Poučna knjižnica Matice hrvatske

ŠULEK. LUČBA

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

POUČNA KNJIŽNICA „MATICE HRVATSKE."

KNJIGA VIII.

LUČBA ZA SVAKOGA

ILI

POPULARNA KEMIJA.

NAPISAO

Dr. B. ŠULEK.

U ZAGREBU 1881.

TISAK K. ALBRECHTA.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

LUČBA ZA SVAKOGA

ILI

POPULARNA KEMIJA.

NAPISAO

Dr. B. ŠULEK.

SA TRIDESET I TRI SLIKE.

U ZAGREBU 1881.

NAKLADA „MATICE HRVATSKE“.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

PRIPOMENAK.

Može biti, da će se tko primiv ovu knjigu u ruke začuditi, što sam ja dospio medju lučbare. Evo kako se to dogodi. Za mladosti učio sam vrlo marljivo lučbu, al mi sreća nedade, da bih se bio mogao posvetiti toj znanosti; nego i ono od lučbe, što bijah naučio, koristilo mi je sto i sto putah u svakdanjem životu. Videć pako, kako našim ljudem, a osobito našim ženskinjam, neznanje s te strane puno neprilikah zadaje i štete nanosi, pomislih, da će jim dobro doći knjiga, koja sadržava toliko lučbe, koliko zasieca u svakdanji život. Obično se kod nas misli, da je lučba znanost namienjena samo učenim ljudem, a kad tamo, a ono mora svatko ponešto lučbe znati, da se sretno kroza život provuče. Upravo toliko toga znanja naći ćeš u ovoj knjizi; a meni će se trud obilato naplatiti, ako knjiga udovolji onolikoj potrebi hrvatskoga naroda.

Pisac.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

SADRŽAJ.

Obća lučba.

	strana
Uvod	3
Postanak lučbe	3
Današnja lučba	6
Slučivanje i razlučivanje	7
Sklonost i voljnost	8
Počela	10
Atomi i trošice	10
Jezik lučbe	11
Korist lučbe	12
Razredba lučbe	14
I. Zrak ili uzduh	16
Plin	17
Kisik	17
Dušik	18
Ugljevina	19
Vodena para	21
Korist vodene pare	22
Postanak uzduha	23
II. Voda	24
Množ vode	24
Vodik	25
Plovitba po zraku	26
Postanak vode	27
Ogrjev i posvjet od vode	28
Voda nietilo	29
Voda i munja	30
Čista voda	31
Mekana i tvrda voda	32
Nezdrava voda	34
Čišćenje nezdrave vode	35
Zdrava voda	36
Voda-kiselica	38
Voda i ribe	39
III. Oganj	40
Što će reći oganj	40
Plamen	42
Ognjila	43
Živi oganj	43
Kresivo	44
Žežka	44
Uzdušno ognjilo	45
Platinsko ognjilo	45
Fosfor	47
Fosforne žigice	49
Posvjet i ogrjev	50
Svieće	50
Stearinske svieće	51
Jevtina posvjetila	53
Ugljik	54
Potrebоće svjetiljke	55
Munjevno posvjetilo	59
Ogrjev	61
Gorivo	61
Drva za ogrjev	61
Kàmeno ugljevje	62
Kàmeno ugljevje kao gorivo	63
Ogrjevališta	65
Peći	66
Središnji ogrjev	70
Ogrjev plinom	70
Ognjišta-potratišta	72
Vrstno ognjište	74
Varenje parom	75
Varenje plinom	76

Lučba gospodarstva.

	strana
Uvod	79
Korist gospodarstvene lučbe	83
I. Ratarstvo	87
1. Sastavine bilja	87
A. Sgorljive sastavine	87
Sgorljive bezdušične sastavine bilja	88
Dušične sastavine bilja	90
B. Nesgorljive sastavine bilja	90
Razvitak bilja	93
Klijanje	93
Hranila bilja	93
Hrana bilja	94
Kako se bilje hrani	94
Hraništa bilja	98
1. Uzduh	98
2. Tlo	99
Nesgorljivi diel tla	99
Sgorljivi diel tla	100
Prava korist crnice	101

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

	strana
Različitost mekote	102
Izvrstno tlo	104
Gnojenje	105
Razlučba tla	106
Gnoj	108
Gnoj od staje	109
Dodatci stajskomu gnoju	111
Covječje izmetine	111
Guano	112
Kosti	113
Meso i krv	114
Gnoj-miešanac	115
Gnojenje livadah	115
Posebni gnojevi	117
Gnojenje ostatkom ljetine	118
Miena usievah	119
Popravljanje tla	120
Promjene tvarih u živom bilju	122
Pretvaranje koruna u brašno i škrob	122
Pretvaranje koruna u slador	124
Slad	125
Slador od drva	126
Prirodni slador	127
Slador od buraka ili blitve	128
Javorov slador	130
Mliečni slador	130
Manna	130
Sladić	131
Glicerin	131
Vrenje	131
Što će reći vrenje	131
Vinsko vrenje	132
Pivo	135
Žganica	137
Prekapljivanje ili priekap	139
Likeri	140
Pabirci vrenja	140
Kvasina	141
Hitro pretvaranje vinove žesti u kvasinu	143
II. Stočarstvo	144
1. Sastavine živinskoga tiela	144
Sgorljive sastavine životinjskoga tiela	144
Nesgorljive sastavine životinjskoga tiela	145
Dielovi životinjskoga tiela	146
Krv	146
Kosti	146
Meso	147
Mozag i živci	147
Mlieko	149
Mokraća	149
2. Miena tvarih u životinji	150
Dihanje	150
Pluća tvornica topline	153
Hranitba	156
Probava	157
Obnova tiela	159
Hranjenje stoke	160
Koliko hrane marvi treba	163
Razmjerna hrana	164

Lučba kućanstva.

	strana
Uvod	169
Korist lučbe kućanstva	169
I. Kuharstvo	171
Kuharstvo i lučba	171
Kuhinja	172
Kuhinjsko posudje	173
Čemu kuhinja	179
Vrsti hrane	180
Hranjenje	180
Koliko nam hrane treba	182
Izbor jelah	186
Gotovljenje jela	188
Varenje	188
Čemu se stvari vare	192
1. Mlieko	194
Juha za nejaku djecu	196
Maslac	198
Sir	199
Surutka	200
2. Jaja	201
3. Meso	203
Varenje mesa	205
Juha na hladnom gotovljena	208
Pečenje mesa	209
Priganje ili friganje	209
Pečka	210
Pečenje na ražnju	211
Podušiti (pirjaniti)	212
Trihini (vlasice) i trakavice	212
1. Brašno	213
Sastavine brašna	213
Vrsti brašna	215
Dobar kruh	216
Dobro brašno	217
Kvasac	218
Miešenje	221
Ličenje	223
Nadomještanje kvasca	223
Peć za kruh	224
Pržno grčilo	225
Pečenje kruha	225
Obća pravila za pečenje kruha	226
Pšeničan kruh	226
Ražan kruh	227

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

	strana
Pšenica, raž i kukuruz	228
Kruh od pšen. i ražana brašna	229
Kruh od pšenična i kukuruzna brašna	229
Kruh od prekrupe	230
2. Varivo	230
Povrće	231
Korun ili krumpir	232
Sočivo	232
Gljive	234
3. Kava	235
Svojstva kave	235
Varenje kave	235
II. Spravljanje i pohranjivanje živeža	239
Obća pravila	239
1. Sušenje živeža na zraku i u pušnici	240
2. Tištenje živeža	240
3. Izparivanje živeža	241
4. Nepripuštanje zraka živežu	241
5. Vrenje živeža prije spravljanja	242
6. Priečenje topline	242
1. Pohranjivanje mesa	243
Pohranj. mesa kratko vrieme	243
Pohranj. mesa dugo vrieme	244
1) soljenje mesa	244
2) sušenje mesa	245
3) studen kao sredstvo za pohranu mesa	247
4) spravljanje mesa u nepropušne posude	247
Smrdljivo meso	248
Krvav kruh	249
2. Pohranjivanje jajah	249
3. Pohranjivanje mlieka	250
4. Pohranjivanje maslaca i masla	251
Ranketljivo maslo	251
5. Pohranjivanje kruha	252
6. Pohranjivanje brašna	253
Kvarno brašno	254
7. Pohranjivanje koruna	254
Kvaran korun	255
8. Pohranjivanje povrća	255
Sušenje povrća	256
Konserve	256
Soljenje povrća	257
Kupus (kiselo zelje)	257
Zelen pasulj razsoljen	258
Krastavci razsoljeni	259
Mixed pickles	259
9. Pohranjivanje voća	259
Jednostavno spravljanje voća	260
Spravljanje u posude	260
Sušenje voća	260
Varenje u sladoru (Compot)	261
Pekmez	262
Pergament papir	262
III. Čistoća	263
Lučba i čistoća	263
1. Čistoća ruha	264
A) Pranje	264
Voda za pranje	264
Sapun	265
Lužni sapun	266
Soden sapun	266
Kućni sapun	267
Čemu je sapun	268
Lužnja	268
Pranje rubišta	269
Pranje rubišta u Englezkoj	270
Pranje rubišta u Holandiji	271
Zamjenici sapuna	271
Pranje parom	272
Parno perilo	272
Perilo	273
Pranje umjetno	274
Degraisser	275
Žimalo	276
Sušilo	277
Mangan (rolja)	277
Pohranjivanje bjeline	278
B) Čišćenje mrljah (maćah, flekah)	279
Različitost mrljah	279
Različita čistila mrljah	279
Benzol, benzin	279
Nafta	279
Eter, Etir	279
Terpentinsko ulje	280
Vinova žest	280
Čipavac	280
Volovska žuč	280
Žumanjak	280
Kiseline	280
Solik	280
Orudje čišćenja	280
1) Mastne mrlje ili tuzge	281
Mrlje od smole, kolomazi, katrana, voska	282
2) Mrlje od bilja (voća, vina, duhana, trave)	283
3) Mrlje od prašine i blata	284
4) Mrlje od živa vapna	284
5) Mrlje od mokraće	285
6) Mrlje od tinte i hrdje	285
Povraćanje boje	286
Sapunska žest	287
Razaznavanje otke	287
2. Čist i zdrav stan	288
Potreba zdrava stana	288
A) Zdrava kuća	288
Kućište	288
Gradja	290
Vlažna kuća	290
Zdrav stan	293
Zidovi	293

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

	strana
Pod	293
Prozori	294
Zahod, izljev	294
B) Cišćenje stana	295
Potreba čistoće	295
Prah	295
Kvarenje uzduha	296
Koliko treba čovjeku zraka	297
Škodljivost nečista zraka	298
Kako hudi nečist uzduh	300
Kada je zrak u stanu zdrav	300
Čist i nečist uzduh	300
Dobavljanje čista uzduha	300
1) Naravnom promahom	301
2) Umješnom promahom	302
Koliko treba topline stanu	303
Kazalo	305

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

OBĆA LUČBA.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

UVOĐ.

Neima možebiti znanosti, koja bi bila, u obće govoreć, po svakoga koristnija od lučbe, pak opet neima znanosti, od koje bi sviet tako zazirao, kako od lučbe. Što je tomu uzrok? — Da možemo temeljito odgovoriti na ovo pitanje, treba nam se povratiti u davna vremena, k samoj kolievci lučbe.

Postanak lučbe. Već u staro vrieme bilo je misaonih ljudih, koji su razmišljali o postanku svih stvarih i nastojali proučiti njihova različita svojstva i vlastitosti. U tom pogledu je bio već prije 2200 godinah na glas izašao grčki mudrac Aristoteles; njegovo umovanje o postanku i razvitku stvarih držalo se je za živu istinu jedno dvie tisuće godinah. On je pako učio, da su sve stvari ovoga svieta sastavljene iz četiri počela ili elementa, naime iz ognja, vode, zraka i zemlje. Svako od tih počelah da ima po dvie glavne vlastitosti: oganj je suh i topao, voda vlažna i hladna, zrak topao i vlažan, zemlja suha i hladna. Kad se u zraku toplina zamieni hladom, pretvara se zrak u vodu, a kad se u vodi hladnoća zamieni toplinom, postaje od vode zrak. O tom se je mogao na oko svatko uvjeriti, gledajuć, kako se voda pretvara vrućinom u paru — u zrak, i kako se zrak, u kojem ima uviek vodene pare, na hladu skuplja u rosu, kišu, to jest u vodu. A kad bi tko znao oteti vodi njezinu vlagu, pretvorio bi ju u zemlju, kao što bi se oganj prometnuo zrakom, kad bi njegovu suhoću zamienio vlagom. Svaka jasnoća postaje od ognja, a tmina od zemlje; različite boje (farbe) plod su različite smjese od ognja i zemlje.

Dvjesta godinah poslje Aristotela živio je glasoviti liečnik Galenus, koji je njegov nauk o elementih uporavio na ljekarstvo. Po Galenu postaju svi dielovi našega tiela iz različite smjese od pomenuta četiri elementa: u krvi da ima jedan diel od svakoga; u sluzi (šlajmu) da je pretežnija voda, u žutoj žuči oganj, u crnoj žuči zemlja. Prema tomu, koji je od ova četiri soka pretežniji, da ima čovjek svoj posebni temperamenat: dakle ljudi punokrvni da su sangvinici, oni, u kojih je pretežnija sluz ili šlajm, koji se grčki zove flegma, jesu flegmatici, ljudi imajući mnogo žute žuči, jesu kolerici (grčka rieč cholos

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

znamenuje žuč), a koji imaju premnogo crne žuči, ti su melancholici (od grčke rieči melas = crn).

U zdrava čovjeka da ima prava mjera ovih sokovah; u bolestnika je ova prava mjera poremećena, pomućena. Posljedica je tomu, da sokovi neimaju svoje prave vlastitosti: il su prevrući il prehladni, il premokri il presuhi. Prema tomu treba liek izabrati. Liekovi su takodjer vrući ili hladni, mokri ili suhi. Svaki liek ima jedno od ovih svojstvah, grije ili hladi, vlaži ili suši; al nisu svi jednako jaki: jedan grije više, drugi manje, jedan hladi više, drugi manje. Bolestniku treba dakle nadomjestiti liekom ono svojstvo, kojega mu je bolešću ponestalo, il mu omaliti ono svojstvo, kojega ima odviše. Ako dakle bolestnika muči studen, daje mu se liek, koji grije; ako je bolestnik odviše suh, onda dobiva liek, od kojega će ovlažiti.

Ovako je učio Galenus, pa je ovaj način liečenja dakako vrlo jednostavan — kad bi samo bio i istinit. Galenus nije slutio, da dvie stvari dobivaju posve druge vlastitosti, kad se sdruže, nego što jih ima svaka osebi. Nu o tom će biti još puno govora.

Kao što razabiremo iz ovoga nauka Galenova, jezgra mu je bila mišljenje, da se elementi mogu promieniti i pretvoriti, kad jim se doda i oduzme koja vlastitost. Samo za zlato se je vjerovalo, da ima sva svojstva, i zato da mu se nemože više dodati nikakvo svojstvo; ono je prema srebru, olovu, mjedi i drugim kovinam, što je zdrav čovjek naprema bolestnomu. Zato se je dugo mislilo i govorilo, da je žuta mjed (pirinač, Messing, oricalco) bolestno zlato, a živa (živo srebro) da je bolestno srebro. Samo se je pitalo: kakvim liekom bi se ovi bolestnici mogli izliečiti?

Da takva lieka ima, o tom nije nitko dvoumio, jer se je onda vjerovalo, da zlato postaje od sjemenja, onako kako životinja ili trava. Iztraživanjem takva lieka mučili su se puno vjekovah najveći učenjaci, i premda ga u istinu nitko nije našao, opet se je tvrdo vjerovalo, da ga ima, dapače se je potanko i njegova moć opisivala. Jedan takav liek, koji tobože pretvara srebro, olovo, mjed, živu i druge kovine u zlato, zvao se je crveni lav, crvena tinktura, veliki eliksir ili magisterium. Drugo sredstvo, kojim se olovo, mjed, kositar itd. tobože pretvara u srebro, zvalo se je bieli lav, biela tinktura, mali magisterium. S vremenom se je na tom putu pošlo i dalje. Ako zlato postaje iz sjemena onako kako čovjek ili trava, i ako ima lieka, koji bolestno zlato i srebro lieči i pretvara u pravo zlato i srebro: onda takov liek mora da lieči i bolestna čovjeka, a ne samo bolestna, nego i slaba,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

stara, povraćajuć mu mladost, i ljepotu. To je dakle sveobći liek, koji lieči i kovine i ljude, zato je prozvan kamenom mudračkim (njemački: Stein der Weisen; latinski: lapis philosophorum.)

Kako se je nekada sve lasno vjerovalo, dokazom nam je isti ovaj tobože kamen mudracah. Da ga ima, o tom nije nitko posumnjao; i akoprem ga u istinu nitko nije vidio, ipak se je obćenito vjerovalo, kad je tko kazao, da ga je izumio. Množina knjigah je o tom napisana, kakav je taj mudrački kamen; al je obično jedan pisac samo ponavljao, što bijaše drugi napisao, ili je pako kamen taj tako opisao, da ga nije bilo moguće po tom propisu napraviti ili naći. Nu sve ovo nije smetalo prvašnjih vjekovah, te su ljudi dan i noć smišljali i radili, kako bi olovo u srebro, a mjed u zlato pretvorili. Mnogo je tomu pomagala ondašnja lakovjernost, te je sviet i nemoguće stvari vjerovao, misleć, da je to čudo, i kad se god što nije moglo umom shvatiti, što je drugi pripoviedao, „eh, rekoše, bit će čudo“ — pa mirna Bosna, nikomu nepade na um potanko iztraživati istinu stvari. Tako se dogodi, te se je, u sliepoj vjeri, da ima mudrački kamen, sve bilo pomamilo za pohlepom stvaranja zlata; a takvi zlatotvorci nisu bili samo siromasi, nego i velika gospoda, baš isti kraljevi i carevi, koji su silno blago potratili na tu pohlepu za zlatom. Ponajviše su se kojekakve varalice ovom pohlepom na svoju korist služile, a kad je došlo do gusta, pobjegle, inače su zlo prošli, onako kako i zlatotvorac Caetano Ruggiero, koji je bio god. 1709. u Berlinu kao varalica pogubljen.

Ova tobožnja vještina pretvaranja olova i mjedi u srebro i zlato zvala se je alchimia, te je od nje u naše doba postala prava chemia ili lučba. Alchimistah je bilo dosta još i u početku našega stoljeća; jer si svaka istina samo polagano put krči. Našlo se je već prije trista godinah pojedinih učenih ljudih, koji su učili, da zadatak i posao chemie nije tvorenje zlata, već gotovljenje ljekarijah; al se nije marilo za njihove opomene. Ova po nas sada smiešna pomama za tvorenjem zlata jedan je uzrok, što se obično još i dan danas zazire od chemie, kano od znanosti, koja vjetar kapom tjera, to će reći, da ide za stvarju nemogućom. Jer zbilja nikad nam neće poći za rukom pretvoriti šta u ono što nije. Mi možemo od dvie stvari stvoriti kakvo novo tielo, tako na primjer kad se u pravoj mjeri izmieša i raztali crvena mjed s bielim zinkom, od te smjese dobivamo žutu mjed (pirinač; Messing), koja je svojim žutilom vrlo nalik na zlato; kad se stopi u pravoj mjeri mjed, zinak i nikel — dobiva se tako

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

zvani packfong iliti kinezko srebro, koje je vrlo nalik na pravo srebro; al nikad ni do vieka nećeš onako stvoriti pravoga zlata ili srebra; jer je, koliko sada znamo, jedno i drugo stvar jednostavna, elemenat; a toga majstora nije jošte rodila majka, koji bi znao pretvoriti jedan elemenat u drugi. Zlato i srebro mogu se izmiešati s drugimi tvarmi, pa se onda zbilja tako mienjaju, da čovjek i nevjeruje, da bi to bilo zlato ili srebro. Na primjer, srebro izmiešano sa sumporom pocrni, a zlato izmiešano sa solikom (chlor) pocrveni: nu čisto zlato, čisto srebro neda se pretvoriti u kakvu drugu tvar, ono ostaje do vieka samo zlato, srebro.

Za alchimiu se može kazati, da je bila obmana i obsjena; nego kao što zna i sliepa kokoš naći kadšto zrno: tako se je i stranputicom alchimie puno toga obrelo i obnašlo, čim se je prava znanost obogatila, dapače može se reći, da se je prava chemia iz sanjarske alchimie razvila. Tobožnji zlatotvorci, miešajuć i taleć na vatri svakojake tvari, nebi li odatle zlato skuhali: ušli su nehotice i slučajno u trag mnogim znamenitim izumkom. Tako je zlatotvorac Böttcher (g. 1709.) pronašao, kako se pravi porculan, što se do njega u Evropi nije znalo, a Kinezi to znadu već 1700 godinah.

Ima i sada ljudih, koji misle, da bi moguće bilo stvoriti zlato. Najviše se varaju gledajuć žutu svietlost zlata, kao da je to glavno njegovo svojstvo. Nego upravo ta svietlost je stvar vrlo promjenljiva. Kad pogledaš pozlatu, kojom djeca svoj božić kite, mislio bi, to je čisto zlato, tako se liepo svietli — a kad tamo, zlatu neima ni traga, već je to smjesa od mjedi (bakra) i zinka. — Ima i rudah, koje se svietle kao zlato, te se je već mnogi prevario naišav na takvu rudu, jer se je obradovao tobožnjemu zlatu, pa kad ju je stao taliti, nestalo mu je zlata i mjesto zlata evo sumpornoga kada, jer je ta ruda zbilja samo smjesa od sumpora i željeza, rad šta se i zove njemački: Schwefelkies, talijanski: pirite.

Današnja lučba. Kad čovjek pogleda krpu platna, težko mu je vjerovati, da je to ista ona tvar ili materija, koja je u polju rasla i zovemo ju konoplje; nego razčinkaj platnu nekoliko konacah, a razgnječi i raztrljaj jednu konopljiku, pa ćeš se uvjeriti, da je platno otkano iz onakvoga vlakna, kakvo si našao u konopljiki. Sama tvar iliti materija nije promienjena, nego samo njezin oblik, njezina forma: u konopljiki je vlakno namješteno i poredano naokolo stabljike kao tok njezin; a u platnu je isto vlakno, al u konce usukano.

Pogledaj kakav kip vješto iz drva udjelan i ugladjen; tko bi mislio, da je to komad lipova stabla? Al kad kip zarežeš ili razciepaš,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

onda vidiš, da je drvo od lipova stabla i od kipa sasvim jednako, samo što je kip izvana drugčiji nego stablo.

Metni pako sada kip na vatru, do mala će se razžariti, postat će ugarkom, kad ga izvadiš iz vatre pocrvenjet će, a poslije pocrnjeti. Svako diete će ti kazati, da to sada nije drvo nego ugljen; nu ovaj se nerazlikuje od drva samo izvana, samo formom, nego i iznutra: razbij ga, pa ćeš vidjeti, da se je drvo posvuda prometnulo ugljenom. Položi ovaj opet na vatru: za koji čas nestat će ti ga sasvim izpred očijuh, mjesto ugljena bit će malo prašine — pepela.

Ostavi na zraku mutna soka od groždja, sok će do skora uzavreti, a najposlje pretvoriti se u bistro vino, koje će se za čudo razlikovati od grozdova soka; ostaviš li ga još dulje na zraku — eto nove promjene! Svaka kapljica će se ukiseliti, postat će kvasinom (octom, sirćetom).

Metni u vodu svietli nož, malo će postajati vrieme, a od svietla noža eto crvena — pohrdjao; ostaviš li ga za dugo u vodi, svega će hrdja izjesti.

Sve ovakve promjene bivaju po stalnih zakonih prirode, samo što ti zakoni nisu na vidjelu, već jih treba iztraživati i velikom mukom proučavati. Upravo to je posao lučbara ili kemika. Lučba je dakle znanost, koja nas uči poznavati zakone, po kojih se mienja tvar iliti materija stvarih.

Kad se u koje stvari njezina tvar onako promieni, tim dobiva i sama stvar druge vlastitosti. Tako n. pr. druga ima svojstva drvo, a druga ugljen; druge ima vlastitosti željezo i gvoždje, a druge hrdja. Prema tomu možemo kazati, da su drvo i ugljen, željezo i hrdja posve različite stvari, različita tjelesa.

Slučivanje i razlučivanje. Ovakve nutrnje promjene tvari, a tim i nova tjelesa, postaju onda, kad se dvie stvari ili više njih, sluče, ili pako razluče. Drugo je dvie stvari smiešati, a drugo je slučiti; isto tako drugo je dvie stvari razstaviti, razčiniti, a drugo razlučiti. Ovu razliku treba vrlo dobro pamtiti, jer je to glavni diel lučbe.

Kad satareš u prah kredu i ugljen, a izmiešaš obje ove stvari, pa makar jih i vodom zamiesio, nisi tim stvorio kakvo novo tielo, koje bi imalo osobite vlastitosti, već kreda ostaje kredom, a ugljen ugljenom, dapače možeš posebce razabrati svaku mrvicu i krede i ugljena, kad tu smjesu gledaš kroz većalo, to jest kroz staklo, kroz koje gledajuć čini nam se stvar veća nego kad ju gledamo prostim okom. Kreda i ugljen su dakle samo smiešani, nisu slučeni.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Drugo je kad raztališ 16 dielovah (na primjer 16 gramah) sumpora i ovoj otopini dodaš polako 100 dielovah živê (živoga srebra); poslje primjerena grijanja naći ćeš na dnu posude sasvim novo tielo, koje ima posve drugu boju i druge vlastitosti nego sumpor i živa, a zove se sada rumenica (Zinnober; cinabro), jer je rumena i upotrebljava se kao mastilo (farba). Razgledaj ti rumenicu koliko ti drago, nećeš moći u njoj razabrati sumpora i žive, tako su obje ove stvari, ne samo smiešane (kao što ono kreda i ugljen), nego upravo stopljene i spojene. Niemci kažu, da su te stvari lučbeno svezane (chemisch verbunden), a mi velimo jednom riečju, da su *slučene*, te je rumenica *slučak* (combinazione chimica) od sumpora i živê.

Običan sapun pravi se od sala ili loja i od luga, to jest od vode u kojoj je otopljena sol zvana pepeljika, jer se od pepela pravi (njem.: Laugensalz; talij.: potassa). Pa kolika to razlika medju sapunom i njegovimi sastavinami! Kad kacneš kapljicu stopljena loja na platno, ostat će u platnu mastnica (flek), a kad kacneš na platno kaplju ljuta luga (lugšije), progrizti će ti platno. Nego nakvasi onu mastnicu sapunom i protrljaj platno — nestat će mastnice, a da platno neošteti. I sapun je dakle slučak od masti i pepeljike.

Ista je razlika medju razlučivanjem i razstavljanjem. U smjesi možeš pojedine dielove smiešanih tvarih više manje rukom razstaviti; u slučku nipošto. Razmrvi rumenicu u prah: nečeš moći *razstaviti* sumpor od žive, svaka je praška slučak od obadva, to jest svaka je praška prava rumenica. Nego *razlučiti* možeš ovakov slučak; ali tomu se uviek hoće treća kakva stvar. Tako se zna i način, kako da se živa od rumenice razluči i to pomoću željeza, kao što ću malo niže razložiti; al ovaj posao ide već u područje kemije. Odavde će svatko razumjeti, zašto se ova znanost zove hrvatski *lučba* — jer nastoji ponajviše oko slučivanja i lučenja stvarih.

Sklonost i voljnost. Medju slučkom i smjesom ima jošt i ta razlika, što smiešati možeš stvari koje te volja i koliko ti drago, a slučiti nemožeš sve i kakogod. Vodu i zejtin ili ulje možeš izmiešati, al ne slučiti; za kratko će svaka trošica ulja izaći na vrh vode.

Nekoje stvari se opet vrlo lasno slučuju, druge samo u stanovitih okolnostih. Kad se dvie stvari rado i lako slučuju, to njihovo lučbeno svojstvo slučivanja zovemo sklonost; n. pr. medju sumporom i živom ima takve sklonosti. Prije su to zvali srodnost (affinità, Verwantdschaft), al se je dokazalo, da ta rieč nevalja; jer upravo medju srodnimi stvarmi neima sklonosti za slučivanje, dapače što su stvari

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

manje srodne, to se laglje sluče. Tomu ću navesti malo niže poviše primierah. Takve sklonosti ima medju olovom i srebrom, medju sumporom i željezom, medju vapnom i sumporom, medju zinkom i mjedju itd.

Al da se može ta sklonost očitovati, tomu se hoće koješta. Ponajprije treba da se stvari, koje su sklone slučenju, jedna druge tiču; nego nije dosta, da se samo na jednome mjestu jedna druge dotakne, već oda svuda: čim su dakle takve stvari više izsitnjene, tim će se brže slučiti. Upravo zato treba da bude barem jedna od njih tekuća, bilo onako kao voda, ili onako kao zrak. Čvrste tvari neće da se sluče, makar kako jih izsitnio i u prah satro. Obično pomaže toplina najviše i slučivanju i razlučivanju. Stvar je naravna. Toplinom se razmiču sve one sitne čestice, iz kojih je kakvo tielo sastavljeno, i zato vruća stvar zauzimlje uviek više prostora od hladne. Najviše su pako razmaknute čestice u tiela onako riedka kao što je zrak (uzduh): zato se i takvo tielo najlaglje i najbrže sluči s drugim, kao što vidimo kod hrdje, koja je samo ona vrst zraka iliti plina, štono se zove kisik (oxygen, Sauerstoff), a uhvatila se je za željezo. Al dva onakva plina obično se mučno slučuju, valjda zato, što su jim čestice iliti trošice odviše razmaknute, pa se netiču pravo jedna druge; zato se slučenje olakoćuje u njih stisnućem ili velikom vrućinom, osobito munjom. Tako n. pr. kisik i vodik (hydrogen) dva su plina; kad jih u kakvoj posudi miešaš, neće da se sluče; nego kad pustiš u posudu munjevnu iskru, u čas se sluče i sgusnu u vodu.

Ima stvarih, koje se s mnogimi drugimi tjelesi mogu slučiti, al opet ne jednako sa svimi, već vole jedno tielo nego drugo, dapače kad su već i slučene s jednim, a primakneš jim drugo tielo, koje vole od onoga prvoga, tad puštaju prvo, a prianjaju za drugo. Tako n. pr. rumenica je slučak od sumpora i živê; nego kad svrućiš u zatvorenoj posudi rumenicu i željezne piljotine: sumpor će pustiti živu, koja će izhlapiti, a slučit će se sa željezom u sumporno željezo (Schwefeleisen), sumpor dakle voli željezo nego živu.

Ima ruda, koja se zove olovac (Bleiglanz; galena), smjesa je od sumpora i olova. Kad rudari žele olovo razstaviti od sumpora, primiešaju toj rudi željeza, pa ju onda tale: sumpor će pustiti olovo, a slučiti se sa željezom, jer ga voli od olova i tako ostaje u posudi čisto olovo.

Kazao sam već, da je hrdja slučak od željeza i kisika. Zagrni hrdju ugljevljem i zapali ga. Kad se razžari, pustit će kisik željezo,

Bogoslav Šulek: POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

a slučit će se s ugljenom; jer voli ugljen nego željezo. Ovo svojstvo zovemo voljnost (Wahlverwandtschaft; affinità elettiva).

Počela. Hrdja se sastoji iz željeza i kisika; iztjeravši dakle ognjem i ugljevljem kisik ostaje nam čisto željezo, koje se nikakvom operacijom neda više razlučiti: zato kažemo, da je željezo jednostavno tielo, a hrdja je sastavljeno tielo. Jednostavno tielo zove se jednom riečju počelo (element), jer je kao početak drugim sastavljenim tjelesom. Marljivim iztraživanjem i razlučivanjem svih stvarih pronašlo se je do sada, da ima samo 65 počelah — od njih su sastavljene sve kolike ostale prerazličite stvari, što jih god ima na svietu. Promišljajuć ovo, tko da se nezačudi božjoj mudrosti, koja je iz ovo njekoliko počelah znala stvoriti onoliko množtvo tako raznovrstnih tjelesah!

Može biti, da će se pronaći još koje počelo, a može se i to dogoditi, da će se koje tielo, što ga sada držimo počelom, s vremenom i napredkom znanosti ipak razlučiti, te ćemo saznati za više počelah; nu do sada nije se u nijednom počelu našla druga koja tvar, do isto ono počelo. To će reći, u suhom, to jest posve čistom zlatu neima drugo što do zlato, u željezu željezo, u sumporu sumpor itd.

Čistih počelah ima u prirodi po malo; stvari, što jih vidimo oko sebe, ponajviše su slučene iz dva i više počelah. I ovo sastavljanje nebiva samo onako nasumce, bez mjere i načina, kao što mi znamo izmiešati svakojake stvari, sad na više, sad na malo, kako nas je volja.

U prirodi biva slučivanje različitih počelah po stanovitih zakonih i pravilih, u stanovitoj mjeri i množini, u stanovitih okolnostih i odnošajih. Tako n. pr. počelo zvano kisik slučuje se sa svimi ostalimi počeli osim fluora, koji se opet vrlo brzo slučuje s kremenom ili vodikom. Počela kisik i dušik možeš miešati u istoj posudi koliko ti drago, neće da se sluče; a kad metneš u posudu pepeljika, s mjesta će se slučiti kisik s dušikom.

Atomi i trošice. Lučbari su uvježbali, da se počela slučuju samo u stanovitoj mjeri. Za čudo je, kako su u tom pogledu sve stvari proučili, da znadu za svako sastavljeno tielo do dlake kazati, koliko ima u njem od svakoga počela, iz kojih je sastavljeno.

Rumenica postaje od 25 dielovah (n. pr. gramah, kilah) živê i 4 diela sumpora. Od ovoga množtva dobit ćeš 29 gramah ili kilah rumenice. Al što onda, ako uzmeš više žive ili sumpora? Onaj višak ostaje neslučen; isto valja ako uzmeš manje. Ako n. pr. uzmeš 25 gramah žive i samo 2 grama sumpora, onda već nećeš dobiti 27 gramah rumenice, nego samo toliko, koliko je žive prama sumporu, to

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

jest $12^1/_2$ grama — ostalo ostaje neslučena živa. Sumpor i živa slučuju se dakle u rumenicu uviek samo u ovoj razmjeri: 4 : 25, to će reći: na 4 diela sumpora mora doći 25 diel. živê.

Ako izmiešaš i raztališ sa 29 dielovah rumenice i 7 diel. željeznih piljotinah: izlučit ćeš iz te smjese ono 25 diel. živê, što je bilo u rumenici, a 4 diela sumpora slučit će se sa onih 7 diel. željeza u sumporno željezo. Primetneš li više željeza, ostat će onaj višak neslučen; primetneš li ga manje, ostat će jedan diel rumenice nerazlučen. I željezo se dakle u stanovitoj razmjeri iliti proporciji sa sumporom slučuje.

S kisikom tvori sumpor više slučakah; nego svaki slučak postaje, samo kad se stanovita mjera ovih počelah sastavi. Tako n. pr. sumporovina (sumporna kiselina, Schwefelsäure; acido solforico) sastoji se iz 16 diel. sumpora i 24 diela kisika; ako se pako sluči 16 diel. sumpora sa 16 diel. kisika, eto sumporovice (schweflige Säure; acido solforoso).

Željezo se s kisikom takodjer u više razmjerah slučuje; al je svaka razmjera nepromjenljiva; u rudi željezuncu (Eisenoxydul; protossido di ferro) ima 8 diel. kisika i 28 diel. željeza; u željezunu (Eisenoxyd; ossido di ferro) ima 24 diela kisika a 56 diel. željeza; u željezovini (Eisensäure; acido ferrico) ima 24 diela kisika i 28 diel. željeza.

U vodi ima 1 diel kisika i 2 diela vodika.

Lučbari su velikim trudom izračunali za svako počelo, u kojoj proporciji se slučuje s drugimi počeli, a ovi brojevi valjaju isto tako za veliko množtvo koje stvari, kano i za najsitniju mrvicu. Satri rumenicu u prah, u svakoj i najsitnijoj praški imaš po 4 diela sumpora i 25 diel. živê. Najsitnija ovakva praška, koja se može pomisliti, zove se t r o š i c a (Molekül; molecola), a pojedini dielovi žive i sumpora u trošici zovu se atomi ili č e t i, rek bi početci tvari.

Jezik lučbe. Da se nemoraju na široko svagda ponavljati sastavine svake stvari, smislili su lučbari osobite skratice. Tako n. pr. slovo *S* znači sumpor, slovo *O* je kisik (Oxygen), *C* je ugljik (Carbonium), *H* je vodik (Hydrogen), i ovako ima svako počelo svoje slovo ili dva (n. pr. *Hg* je hydrargyrum, to će reći ž i v a, za razliku od *H* = hydrogen).

Sada treba još označiti onu proporciju ili razmjeru, u kojoj je koje počelo s drugim slučeno. Tomu služe brojevi, koji se pišu ozdol do tih slovah. Tako n. pr. u kisika je najmanja proporcija 8, u vodika 1, u željeza 28, u sumpora 16, u ugljika 6, u zlata 196, u srebra 108 itd.

Kad lučbar želi kazati s u m p o r o v i n a, on piše SO_3, to će reći slučak od sumpora i od kisika; al od sumpora (*S*) ima samo obična

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

proporcija (16), a od kisika (*O*) trostruka, to jest tri puta 8, dakle SO_3 na široko znači slučak od 16 dielovah sumpora i od 24 diela kisika.

Ovakve formule imaju lučbari za svaki slučak; ja sam ovdje naveo posve jednostavan primjer, samo da štioci znadu, šta će to reći: nu više putah su slučci vrlo sastavljeni, pa su jim onda i formule vrlo zamršene i imena strašno razvučena. Tako n. pr. njemački Dichlormilchsäurediamidocarbamid ima ovu formulu:

$$CO\begin{matrix}<^{NH_2}\\ _{NH}\end{matrix}(C_3\ HCl_2\ (NH_2)_2).$$

Još je strašnija evo ova njemačka rieč:

Parabrommetasulfophenylpropionsäure.

Novije knjige o lučbi pune su takvih imenah i formulah; nije čudo dakle, što oni ljudi, koji nisu lučbari, zaviriv u takvu knjigu, uplaše se tih nepoznatih čudilah i misle, da tu neima baš ništa za njih, ter upravo zaziru od lučbe. Ta nevalja. Učene knjige matematikah pune su takodjer svakojakih brojevah i znamenjah, koja samo vještak razumie; nu zato ipak treba svakomu i sliednjemu jedan diel matematike, naime četiri vrsti računa, trojno pravilo itd. Tako ima i u lučbi stvarih svakomu razumljivih i svakomu koristnih, kao što sam se i sâm za života svoga puno putih uvjerio: to i jest uzrok, da sam ovu knjigu pisati uzeo, videć njezinu potrebu, akoprem nisam baš do dna izučio lučbu. Zato niti neima u ovoj knjizi kakvo učeno djelo o lučbi, već su to samo pabirci te znanosti, koji zasiecaju u svakdanji život.

Korist lučbe. „Što će meni lučba?“ — kliknut će mnogi pogledav ovu knjigu. I doista malo jih ima, kojim bi trebalo potanka znanja kemije; al jedan diel lučbe upravo mora da znade svatko, mužko i žensko, ako želi sretno kroz život proći. Nije to posao tako čudnovat, kako se na prvi pogled čini. Svatko ima za života posla s mnogimi stvarmi, koje treba potanko da poznaje, pa to ga uči lučba. Dapače može se reći, da svaki stališ, svaki zanat, dà svaki posao potrebuje sad više sad manje lučbarskoga znanja. To je posve naravno: svakomu čovjeku treba nekojih stvarih, al upravo lučba uči nas poznavati sastavine i nutrnju narav stvarih. Tako n. pr. svakomu čovjeku treba čista zraka, zdrave vode, tople sobe, čiste odjeće, zdrave hrane — pa sve su ovo stvari, o kojih lučba govori. Da svakomu zanatniku i majstoru treba potanko poznavati one stvari, s kojimi ima posla, to će svatko priznati: pak upravo to uči lučba; bez nje nebi mogao mnogi majstor ni raditi svoga zanata, kao što n. pr. lončar, zlatar, pekar, kožar, slastičar,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

stolar, rakijaš, limar, kovač, sapunar, pivar, rudar, slikar i sve što ima posla s mastili (bojami, farbami) itd., samo oni obično i neslute, da je jedan diel njihova znanja izvadak iz lučbe.

„Najposlje bi trebalo još i seljaku, da uči lučbu!“ — kazat će tko kroz šalu. Te kako bi mu trebalo, da ju uči, kao što i svakomu gospodaru, zato i jeste jedan diel ove knjige njemu namienjen. Tomu se neće čuditi, tko se je obazrio po književnom polju: on znade, da ima posebna i to vrlo obsežna znanost, koja se zove ratarska lučba U ratarskoj kemiji razlaže se po gotovu čitavo ratarstvo, jer je ovo u istinu samo jedna velika kemička operacija, ili pravo govoreć skup od kemičkih operacijah. Zašto se zemlja ore i gnoji, kako sjeme kliče i biljka raste, kako postaje od repe slador (cukor, šećer), od krumpira rakija, od pšenice škrob (štirka), od groždja vino, od vina kvasina (ocat, sirće) itd.; zašto se mokro sieno užiže, a mokro žito pljesnivi, kako se pravo marva hrani, kako se drvo od truhleža čuva, a usjevi od svakojakih bolestih itd., sve se to doznaje temeljito samo iz lučbe ratarstvene. Dapače je lučba naučila i filokseru tamaniti, i vinograde od nje čuvati. Valjda se ovaj gad nebi bio nikada ni pojavio u tolikom množtvu, da su vinogradari postupali po nauku, što nam ga ratarska lučba podaje. Mnogo toga, što sam ovdje spomenuo, znadu i naši gospodari, a baš i seljaci, al neznadu temeljito, nego sve samo napolak. Uvježbali su od svojih starih, da zemlju treba gnojiti; ali kad jih zapitaš: zašto? neće znati potanko odgovoriti. Zato onda više putah posve naopako gnoje. To i jest biljeg pametna čovjeka, da iztražuje razlog svemu što radi i što vidi; gdjeno se ostali sviet zadovoljuje znanjem, da nešto vidi. Tako će i pametan liečnik, kad mu se potužiš, da te glava boli, najprije iztraživati uzrok toj glavobolji, pak onda stoprv prepisati liek, kad taj uzrok dozna; jer glava može zaboljeti od nahlade, od navale krvi, od pokvarena želudca itd., a svaki uzrok ima i svoj uztuk. A kad se pritužiš babi-ljekarici, ona će ti brže bolje podati kakov liek, za koji zna, da je nekoga od njega prestala glava boljeti, neiztražujuć i nemareć ni malo, da je ovoga boljela glava od nahlade, da se ti dakle njezinim liekom nećeš izliečiti, jer tebe boli glava od želudca.

Najsmješnije će se mnogomu činiti, kada dozna, da bi imale i žene kemiju študirati. „A što će ženi lučba?“ — kazat će takav mudrijaš — žena neka uči kuhati, kruh peći, prati. Pravo si kazao, al ćeš se začuditi, kad ti rečem, da je kuhinja prava djelaonica lučbarska, prava lučbarnica, dotično kemički laboratorij. Bez znanja nekojih

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kemičkih pravilah nemože se ni pomisliti dobra kuharica, pa čim je vještija lučbi, tim je i bolja kuharica; jer je kuhanje ponajviše samo kemički postupak. Nego i ovdje valja gotovo svagda, što sam kazao za gospodara i ratara: kuharica zna, da treba ovo ono uraditi, al nezna zašto. Poradi toga joj se onda koješta vrlo često pokvari.

Zašto se sočivo neskuha u svakoj vodi? Šta treba činiti, da se skuha? Zašto se mlieko kadšto provari, pa kako ćeš to zapriečiti? Zašto neće tiesto više putah kisnuti, pa kako tomu pomoći? Zašto se kava prži i kako da se prži? Kako se peče dobar kruh i kako se vari dobra kava? Zašto nehrani jednako svako jelo i kako treba jela izabirati, da se čovjek uviek pravo nahrani? Zašto nećeš izprati svaku mrlju (flek) sapunom i kako treba te mrlje vaditi? itd.

Mogao bih navesti stotinu ovakih pitanjah, za koje će svatko priznati, da je ženskoj glavi koristno, dapače potrebito, da umie odgovoriti na nje. Al na ovakva pitanja odgovara lučba, pak i ova knjiga: tko će dakle pametan tvrditi, da našim ženam netreba učiti lučbe? Dapače svaki razboriti muž će nagovarati svoju ženu, a prisiliti svoju kćer, da čita knjigu, u kojoj ima takvih po nju koristnih stvarih. Nije dosta želiti, da nam budu žene dobre gospodarice, već moramo o tom i nastojati.

Razredba lučbe. Kazao sam, da je lučba nauk o nutrnjih promjenah tvari, koje nastaju slučivanjem. Da se ove promjene mogu razabrati, treba poznavati neslučena počela. Zato se obično u svakoj knjizi o lučbi opisuje najprije svako počelo, pak onda njegovi različiti slučci; najprije se opisuje n. pr. počelo kisik, pak onda stvari u kojih ima kisika.

Al u ovoj knjizi neima toga reda; jer moj posao nije ovdje razložiti potanko sve što ide u kemiju, nego samo izabrati iz lučbe ono, što zasieca u svačije potrebe, u svakdanji život. Mnogo ima počelah, koja se slabo i nalaze, niti su jošte pravo proučena, n. pr. niobium, yttrium, vanadium; a opet ima dosta počelah, koja svatko poznaje, kao što je zlato, srebro, mjed, olovo, sumpor itd. Ob ovih počelih neće biti dakle u ovom djelu govora, da nebi narasla prevelika knjiga.

Al ima jošte počelah, na koja svagdje nailazimo, koja nas posvuda okružuju, s kojimi imamo svejednako posla, od kojih je ponajviše sagradjena i živina i bilje — pak se upravo ta počela u obće slabo poznaju. O njih će biti dakle najviše govora u ovoj knjizi; al ne kakvim učenim načinom i redom, već onako, kako se stvar najlaglje razumieva. Za olakoćenje toga razumievanja, do kojega mi je

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

najviše stalo, povući ću u pomoć i druge znanosti, na koje se lučba oslanja, kao što je fizika, prirodopis itd., al sve samo toliko, koliko prieko treba, da bude jasna svakomu stvar o kojoj se govori.

Već sam u početku ove knjige kazao, kako se je do nedavno općenito vjerovalo, a mnogi vjeruju još i sada, da imaju na svietu samo četiri elementa, iz kojih su sva ostala tjelesa sastavljena, naime: zrak iliti uzduh (ajer), voda, oganj i zemlja. Dan danas se znade, da su nekoja od tih tobožnjih počelah skup od više elemenatah. Za lakše razumljenje besjedit ću o svakom tom skupu napose, a najposlje o zemlji; kod nje ću u kratko nacrtati lučbu gospodarstva i lučbu kućanstva, to jest kuhinje i drugih kućnih poslovah, kao što je pranje, čuvanje hrane, miesenje kruha itd., jer tu ima posla s onimi elementi, koje nalazimo ponajviše u zemlji.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

I. Zrak ili uzduh.

Kada tko stupi u sobu, u kojoj neima nikakva pokućtva, kazat će, da je soba prazna. Al to nije istina, o tom će se ramišljajuć svatko uvjeriti. Mi smo se navadili samo ono zvati posebnim tielom, posebnom stvarju, što očima vidimo, ili rukama pipamo: zato kažemo, izašav iz kuće i pogledav k nebu, da je sve okolo nas prazno. Nu maši brzo rukama u toj tobože praznoj sobi, pa ćeš osjetiti, da ti u mahanju nešto smeta, od prilike kao voda kad u njoj rukama mašeš; al u sobi neima dakako tolika odpora. Još ćeš bolje opaziti, da u praznoj tobože sobi ipak nešto ima, kad otvoriš prozor i vrata; jer će se onda poroditi ono što zovemo v j e t a r. Što će reći vjetar, to svatko znade; nu ono, što se giblje i nas kao gladi na vjetru, to neima u hrvatskom jeziku obćega imena, upravo zato, što se slabo osjeća i još manje vidi. Sjeverni Hrvati tomu kažu z r a k, što dalje na jugu znači sunčani trak, svjetlost. Drugi upotrebljavaju rusku rieč v o z d u h, v a z d u h, koja bi se prema duhu našega jezika imala prekrojiti na u z d u h. Duhanje ili duvanje vjetra jeste gibanje uzduha. Zato zovu Česi uzduh p o v ě t ř í, odkuda je postala u dalmatinskih pisacah rieč p o v j e t a r c e; jer se vjetrom najbolje očituje djelatnost zraka iliti uzduha. Drugi Dalmatinci služe se latinskom rieči a j e r, a Slavonci i Slovenci njemačkom l u f t.

Da uzduh nije samo kakva promjena tvari, kakav pojav, kao što oganj, o tom ćeš se uvjeriti, kad povezneš kakvu oveću staklenku (bocu, flašu) i utakneš ju osovce u vodu: voda će do blizu dna doprieti, al do samoga dna ipak neće dospjeti, dno će ostati suho. Zašto? Jer je staklo bilo puno zraka, te si ga vodom ka dnu pritisnuo. Da se o tom uvjeriš, drži staklenku nahero, da može uzduh izaći, koji će poput mjehurah izlaziti: povezni sada staklo, a ono će se do dna napuniti vode. Da je uzduh tielo, to vidimo i u puške vjetrenjače, u koju se zrak silom sabija, pak izlazeć na polje iz cievi tjera puščano zrno pred sobom. Dapače zrak se i vidi, jer nebesko modrilo nije drugo do uzduh.

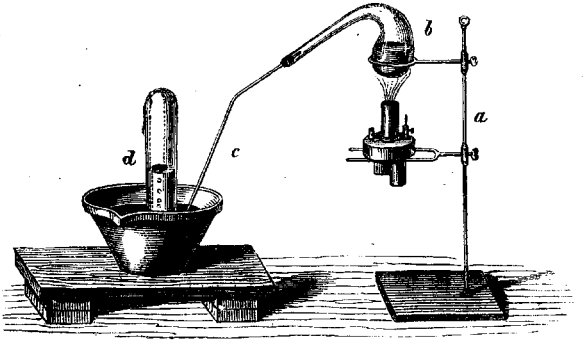
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Plin. S bliza gledajuć zrak tako je riedak i prozračan, da se je u staro doba vjerovalo, a vjeruje se još i danas kojegdje, da je uzduh, što nas posvuda okružuje, te ga je puna i prazna tobože soba i svaki tobože prazan prostor medju zemljom i nebom (sve do jedno 15 miljah visine) — da je uzduh stvar jednostavna iliti počelo (elemenat); a kad tamo, a ono je uzduh sastavljen iz više uzdušnih tjelesah iliti uzdušinah, koje ću sada opisati, kako jih je lučba objasnila. Četiri su poglavite sastavine uzduha: kisik, dušik, ugljevina i vodena para. Svatko znade što je vodena para; i ona prva tri diela nalik su izvana na vodenu paru, al se od nje razlikuju tim, što se para u hladu sgusne u vodu, a ostale tri sastavine nedaju se lasno sgustiti, već su se kao razplinule, zato se ovakva tvar zove plin ili gaz.

Kisik, latinski oxygenum (Sauerstoff; ossigeno), vrlo je znamenit diel uzduha. Kao što malo prije rekoh, kisik je plin, onako kako i ostali uzduh, bez boje, vonja i okusa (žmaha).

Ovdje će mnogi zapitati: „Ako je kisik onakov kakov je ostali uzduh: kako onda znaš, da je to nekakva osobita vrst plina?“ — Jer ima nekoja osobita svojstva, kojih neima u drugih plinovah. Prije nego ta svojstva nabrojim, kazati mi je, kako se može sam kisik u kakvu staklenku uhvatiti, jer je uzduh smjesa od različitih plinovah. Iz običnoga uzduha nebi mogao čista kisika izlučiti.

Već smo gore naučili, da je željezna hrdja slučak od željeza i kisika; al se ovaj mučno razstavlja od željeza. Nego ima druga jedna ruda priemangun (Manganhyperoxyd; perossido di manganese); kad ju i sdrobiš, u puščanu ciev metneš i ovu na ognju svrućiš: odlučit će se kisik od mangana, pa ga možeš na ciev utaknutu u vodu izpod vode odvesti u kakovu staklenu posudu. Isto ćeš postići, kad svrućiš precipitat žive, koji je takodjer slučak od kisika i žive. Evo sprave za to! Na željeznu šibku nataknuta je izpod *a* pâlica (Weingeistlampe), a nad njom pod *b* staklena posuda zvana retorta; *c* je staklena cjevčica kojom ide izvit u retorti plin pod vodom zdjele u stakleni tuljak *d*.



Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Utakni u taj stakleni kisikom napunjeni tuljak tinjajući ugljen, pa ćeš se začuditi, kako se taj ugljen umah razžari i do skora izgori. — Ili pako utakni u nutra goreću sumporaču: ova će planuti prekrasnim modrim plamenom, a u posudi ostat će njeki oštro i ljuto zaudarajući plin. — Utakneš li u staklenku punu kisika malko fosfora i zapališ ga svrućenom žicom: planut će fosfor tolikim žarom, da će ti se po gotovu oči zasieniti, kao da gledaš u sunce, te će se staklenka napuniti biela dima. Ovaj bieli dim je slučak od fosfora i kisika, a i onaj sumporni plin je slučak od kisika i sumpora. Jedno i drugo kisi, kad ga okusiš, pa se i zove sumporna kiselica ili jednom riečju sumporovica i fosforna kiselina iliti fosforovina. Kao što sam kazao, čist kisik neima okusa, nego kad se sluči sa sumporom, ugljenom i mnogimi drugimi tjelesi, okiseli jih, rad šta se i zove kisik, a stvari u kojih ga ima, zovu se kiseline, ili ako su te stvari kakve kovine (n. pr. željezo, mjed itd.), onda se zovu okisi, kao što je n. pr. hrdja. Od kisika kisne i mlieko, vino, pivo itd., kad može uzduh do njih doprieti: zato se i čuvaju u punoj dobro začepljenoj posudi, da u nju nemože lasno kisik prodrieti.

Dušik, (Stickstoff; azoto) plin je bez boje, okusa i vonja, onako kao kisik; al kad metneš u posudu punu dušika goreću svieću, ugasit će se odmah. Kad bi metnuo živu pticu, udušila bi se, zato se i zove ovaj plin dušikom. Da se o tom uvjeriš, metni na zdjelicu malko fosfora, a zdjelicu stavi u veću zdjelu, nalij joj na dno vode, zapali fosfor i poklopi ga staklenkom, kojoj grlo stoji u vodi. Za kratko će fosfor sgorjeti. Kad se bieli dim u vodi slegne i staklo ohladne, obrni ga — sad imaš u njem sam dušik; jer kisik, što ga je bilo u staklenki, slučio se je s fosforom i slegao u vodu. — Utakneš li sad u tu bocu goreći luč, ili sumpor, ili drugo šta, odmah će se ugasiti, a ptica bi se u njoj zagušila.

U običnom uzduhu ima jedno 79 dielovah dušika i 21 diel kisika, pak je opet ovaj potonji znamenitiji za nas od prvoga; jer kisik je pravi živalj, vrelo života, bez njega nebi životinja niti jedan časak mogla živiti. Dokle čovjek živi, dotle i diše, pa kad umre, prestao je disati — izdahnuo je. Nu disati, to jest u pluća vući, možemo samo onakov uzduh, u kojem ima dovoljno kisika; sâm kisik nevalja dašto za disanje, jer je prejak. Kao što u samom kisiku svieća odmah sgori, tako se i život u njem brzo iztroši. — To je od prilike kao čista vinova žest (spirit). Kad bi ju pio, užegla bi ti se utroba; a kad ju izmiešaš vodom, tako da bude u 90 dielova vode 10 dielova vinove

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

žesti (toliko je ima vinu), i onda grije želudac, al se podnosi. Što je u vinu voda, to je u običnom uzduhu dušik, njim se razrjeđuje kisik tako, kako ga treba za naša pluća, da ostanu zdrava.

Ugljevina (Kohlensäure; acido carbonico) treća sastavina uzduha, plin je bez boje, al malko zaudara i kisi. O tom će biti još kasnije govora, a ovdje ju samo toliko spominjem, što je ima u našem uzduhu.

Za plinove kisik i dušik već sam kazao, da su to počela; nego ugljevina, premda je takodjer plin, ipak nije počelo, elemenat, već je slučak od ugljika i kisika. Evo kako postaje. Govoreć o kisiku pripovjedio sam, da ugljen, ili pravo govoreć žeratak, u čistom kisiku za čas izgori, to jest nestane ga izpred očijuh osim ono pepela, što nadjemo na dnu staklenke. Ako sada metneš u nju drugi žeratak, neće više tako žarko gorjeti kao prvašnji, što je dokaz, da u staklenki neima više kisika. Pa kamo je nestalo ugljena i kisika? Jesu li zbilja bez traga izginuli ili rek bi uništili se? — Nisu ni malo; u prirodi se ništa neuništuje, ništa nepropada, nego se samo mienja. Tako nije izčeznuo niti kisik, niti ugljen, već su se oba slučila u plin prozvan ugljevina. Divna je doista stvar, kako se je crni ugljen tako raztvorio i razplinuo, da mu prostim okom nemožeš traga naći u ugljevini; nego kad ovu neizmjerno stisneš i razdieliš, sgusnut će se i pretvoriti u nekakav snieg, samo što je ovaj snieg puno hladniji od pravoga sniega. — Ugljevina je živ primjer, kako stvari mienjaju svoju narav, kad se slučе. Ta kolika je razlika medju ugljem i ugljevinom!

Al odkud ugljevina u običnom uzduhu? — Kad životinje dišu, t. j. kad vuku paru u se, onda piju pluća kisik, što ga ima u onom dielu uzduha, koji smo u se dihnuli, a kad dihnemo iz sebe, tu ima slabo više kisika, nego ponajviše ugljevine i vodene pare izmiešane s dušikom. Evo kako se možeš o tom uvjeriti. Živo iliti gašeno vapno pije ugljevinu i tim postaje mrtvo ili negašeno vapno, koje se u vodi ni malo neće da raztopi. Izmiešaj dakle malo gašenoga vapna u vodi, pak onda ostavi na miru, dok se voda nerazbistri. Otoči tada bistru vodu, u kojoj ima malo otopljena vapna i zato se zove vapnenjača (Kalkwasser; acqua calcarea). Sada uzmi staklenu cjevčicu i puštaj krozanj paru iz sebe u vodu: voda će se do skora pomutiti kao mlieko i napokon će se na dno posude sleći biel prašak. Što je to? To je ono živo vapno, što je bilo otopljeno u vodi, a pokle se je napilo ugljevine koju si izdahnuo, postalo je mrtvim vapnom i sleglo se na dno.

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Pluća su dakle tvornica (fabrika) ugljevine, pa isto tako i vatra, kao što i gnjilež živine i bilja, što će se kasnije potanko razložiti. Prema tomu moralo bi biti u našem uzduhu puno ugljevine; al je ima vrlo malo; u 10.000 dielovah uzduha neima obično više od 4 diela ugljevine. I to je prava sreća, jer je ugljevina po nas i po svaku životinju pravi otrov; čim ju u se povuče, omami se i onesviesti, pak onda pusti dušu. Strašna sila ugljevine vidi se na otoku Žavi (u Aziji). Ondje ima ponikva, u kojoj hlapi neprestance iz zemlje ugljevina, pa svaka životinja, koja onamo dospie, s mjesta umire. Zato i jest ponikva puna čovječjih i drugih kostih. Srećom zaudara zrak u njoj vrlo neugodno, a tim opominje životinje, neka nepristupaju bliže. — U Italiji ima opet špilja, iz koje hlapi ugljevina, ter ubija ili pravo govoreć guši živinu, koja unidje u špilju.

Ugljevine ima i u pivnici, kad u njoj šira ili mošt vre: zato treba oprezno postupati, iduć onda u zatvorenu pivnicu. Najbolje je ulaziti u pivnicu s gorećom sviećom, koja se napried kod zemlje drži, a tielo da uzpravo stoji. Ugljevina bo je za polovicu teža od obična zraka, zato lebdi izprva pri zemlji, zato će se svieća umah ugasiti, kad ju utakneš u ugljevinu, a tim tebe opomenuti, da budeš na oprezu.

U vinu, koje nije sasvim dovrelo, ima takodjer ugljevine i uprav od nje se takvo vino pjeni, kao što n. pr. pjenušac (champagner).

I u vodi-kiselici, n. pr. u jamničkoj, ima ugljevine, te voda upravo od nje kisi; kad očepiš staklenku punu takve vode, ugljevina se poput mjehurčićah ili sitnih kao biser bobukah penje u vis, pa kad sva ugljevina ovako izhlapi, nestaje vodi kiseline, što je dokaz, da je kisila samo od ugljevine.

„Kako to? Kaže se, da je ugljevina pravi otrov po čovjeka, a mi ju u kiseloj vodi pijemo, pa nam ova voda nehudi, dapače ju mnogi piju od lieka?“

Kad nešto malo ugljevine dospie u želudac, onda nas upravo kriepi; samo kada dopre u grkljan i pluća, a preko njih u krv, onda zlo i naopako. Tako čovjek podnosi i dim od duhana u ustijuh; al kad ti u krv dospie samo malo soka od duhana (nikotin), propao si.

„Prema tomu, što je malo više kazano, neima u običnom uzduhu mnogo te otrovne kiseline: nu kamo je nestaje, kad ju tolika pluća neprestance tvore, da mučim ob ostalih vrelih, kao što n. pr. vatra, gnjilež itd.? Neće li se napokon uzduh tako napuniti ugljevine, da se moraju sve životinje ugušiti?“

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ovako će može biti gdjetko pitati. Ovdje valja takodjer ona naša: svako zlo ima svoj uztuk. Ako životinje sve jednako udišu kisik, a izdišu ugljevinu: a ono je u bilja baš protivno, bilje se hrani obdan ugljevinom, a izdiše kisik. Padajuća kiša vuče takodjer sa sobom u zemlju ugljevinu i nosi ju do korienja, koje ju i s vodom pije. Isto tako pije obdan svaka biljka kroz šupljinice iliti pore svoga lišća ugljevinu, a zadržavši ugljen, od kojega se drvo gradi, pušta iz sebe kisik. Svaki listak u polju i šumi, svaka travka je obdan čistilo uzduha.

Kako je dakle ugljevina po životinju štetonosna i baš ubitačna, tako je koristna, dapače prieko potrebita po bilje. Da neima ugljevine u zraku, nebi mogle rasti ni trave ni drveće, te bi se zemlja do skora u žalostnu pustoš pretvorila, a kad bi nestalo bilja, morale bi i životinje po zlu proći.

Evo krasna dokaza božje premudrosti! Evo divna zakona prirode! Životinje skrbe za hranu travah, a trave čiste uzduh, da može živina u njem živiti.

Vodena para je četvrta sastavina uzduha. To će se mnogomu čudnovato činiti; jer kad lonac pun vode kipi, vidi se jasno kako mutna para iz njega izlazi; a zrak je, osobito po ljetu, tako vedar i bistar, da u njem nevidiš traga mutnoj kakvoj pari. Uzrok je tomu, što se vodena para u toplu zraku razlazi na vrlo majušne trošice, te se u njem, ako je dosta topao, napokon razpline kao nevidljivi plin; a u hladnom uzduhu se opet sgusne. O tom se možeš uvjeriti, kad proliješ vode po kamenu: za koji sat će nestati vode: kamo je otišla? Kamen je nije popio, odtekla takodjer nije, a da bi se bila izparila, toga nisi takodjer opazio. Pak opet se je u paru pretvorila, al u tako sitnu paru, da toga svojim okom nisi mogao razabrati, nego si mogao samo vidjeti, kako vode s kamena nestaje. I to bit ćeš spazio, da po ljetu i na suncu voda se prije u paru pretvara nego po zimi.

Da u zraku ima uviek vodene pare, i onda, kad se čini sasvim vedar, o tom se možeš lasno uvjeriti, kad natočiš u čašu hladne vode. Čaša će ohladnjeti, pak i zrak oko nje, a u zraku vodena para. Od toga hlada sgusnut će se ova potonja odmah, skupiti se u kapljice i uhvatiti se za čašu kao rosa, kao da si čašu prepunio i vodu niz nju prelio. Da je ovo sbilja samo vodena para, to će ti posvjedočiti željezna ili kamenita ploča, kad ju držiš nad loncem vruće vode: za čas će se ploča onako orositi kao što čaša. Sad će svatko i to raza-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

brati, zašto su zimi stakla na prozoru orošena, jer je onda izvana hladno, a ljeti nisu, jer je onda i staklo prilično toplo.

Al odkuda ta para u zraku? — Iz mora, iz jezerah i riekah hlapi voda neprestano, dapače i mi umnožavamo vodenu paru uzduha, jer dišuć vučemo u se obični uzduh, a izdišuć puštamo iz sebe ugljevinu, dušik i puno vodene pare, kao što je svatko opazio zimi, jer ju onda može vidjeti.

Korist vodene pare. Zato i jest vodena para u zraku prieko potrebita. Tri trećine težine živoga bilja čini voda, koja neprestano hlapi iz njegova lišća kao nevidljiva para; nu kad bi bio uzduh sasvim prost od vodene pare, onda bi ova iz lišća brže hlapila, nego što bi se mogao nadomjestiti manjak sisanjem vode žilicami. Posljedica bi tomu bila, da bi trave sve više sahnule, a najposlje sasvim uginule, kao što biva onda, kad je velika suša, pak u zemlji neima dosta vode, te se nemože žilicami nadomjestiti ona vlaga, koja je izhlapila na lišće.

Životinjam treba takodjer vlažna uzduha, jer jim se tielo takodjer sastoji ponajviše iz vode. U čovjeka 77 kilah težka ima do 58 kilah suhe tvari. Iz naših plućah i kože hlapi neprestance vodena para, kao što se vidi zimi, kad čovjek primakne tielu hladno staklo, jer se ovo umah orosi.

Uzduh srče vrlo pohlepno paru, ali samo donjekle, po ljetu više, po zimi manje: zato se i blato ljeti prije suši nego zimi. Kad navali više vodene pare, nego što je može uzduh popiti, onda para lebdi u zraku poput magle, koju zovemo oblakom, kad je visoko nad zemljom. Cim je vrućiji zrak, tim više pije vodene pare; al najposlje se je i vruć zrak nasiti. To osjećamo ljeti, kad je sparina ili omara: onda je uzduh prepun vodene pare, zato nepije više one pare, koja iz našega tiela hlapi, te se ova skuplja u kapljice na našem tielu, to jest mi se vrlo znojimo; a poslje kiše, kad je uzduh pustio vodenu paru s kišom na zemlju, neznojimo se toliko, jer svu iz nas hlapeću paru srče opet uzduh. — Sad će se svatko dosjetiti, zašto se proriče, da će biti kiše, kad je velika sparina, to jest kad se čovjek vrlo znoji. Kiši onda netreba drugo nego da puhne hladan vjetar, koji će premnogu vodenu paru uzduha sgustiti, te će ova kapljicami kao kiša daždditi.

Da u zraku neima nikakve vodene pare, da mi suhi uzduh vučemo u pluća, onda bi uzduh svu vlagu iz nas izvukao, koža bi nam se posušila i skvrčila, tekući sokovi, po imenu i krv, bi se usušila i sve bi nam se tielo uz neizmjernu žedju pretvorilo u suhu sinjavu

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

mumiju. Upravo zato je vjetar zvan samum tako poguban putnikom po azijskih pustarah, jer je gotovo suh, te muči putnike i deve (gamile) strašnom žedjom.

Nu vodena para, što je ima u zraku, kriepi jošt i drugčije trave. Kad žarko ljetno sunce zadje i biljke vehnu od prevelike vrućine i suše — onda se spušta na njih blaga rosa, kriepi jih, kvasi i oporavlja. Pak evo kako postaje rosa! Kad se sunce smiri, a nebo je vedro, onda toplina, koje se bijaše zemlja napila, žari iz nje prama nebu, te zemlja do skora ohladne, a najprije trave. Posljedica je tomu, da se vodena para, što je ima blizu zemlje u zraku, sgusne i to izprva na travkah, koje su bile najprije ohladnjele. Rosa je osobito ondje veliko božje dobročinstvo, gdje kiša ljeti slabo pada; jer da ondje rose neima, moralo bi malo ne sve bilje propasti.

Kiša, što postaje od vodene pare, koristna je jošt i tim, što padajuć plahovito vuče sa sobom na zemlju svakojake nezdrave pare i plinove, koji su se na zemlji ponajviše iz gnjileža razvili, a po uzduhu razpružili.

Ovamo ide ponajprije salitrovina (Salpetersäure; acido nitrico); ova je kiselina tako žestoka, da se u njoj srebro topi, zato se zove i lučavka (Scheidewasser; acqua forte), jer luči srebro od zlata. Ona je slučak od kisika i dušika, a u zraku postaje munjom: kud god leti munja, pretvara na svom putu pomenuta dva plina u salitrovinu. Obično se vadi iz salitra, odtuda joj ime.

Kad mrtvo bilje i živina truhli ili gnjije, onda se iz njih razvijaju svakojaki smrdljivi plinovi, po imenu sumporovodik i čipavac. Onaj prvi plin hlapi osobito iz pogani (balege, lajna), zatim iz smrdljivih jajah i drugih ovakvih tvarih, koje upravo zato tako smrde, jer se taj plin iz njih razvija.

Iz gnjilih tvarih izvija se i čipavac (Ammoniak), to jest plin onako ljuto zaudarajući kao salmiak (geist; ammoniaca liquida). Ovo je slučak od vodika i dušika, od njega smrde vrčine (nokširi), zahodi i gnojišta.

Sve ove hude pare i plinovi dižu se u višak, miešaju se s uzduhom, i kako ima po svoj zemlji puno gnjileža, sav bi zrak otrovali, da neima kiše, koja padajuć vuče jih na tle i vodi do žilicah bilja, a ove jih piju, osobito salitrovinu i čipavac. Tako se zrak očisti, a bilje se nahrani.

Postanak uzduha. Sada znademo, da je uzduh, koji se čini na oko stvar sasvim jednostavna, to jest elemenat, da je u istinu mješavina od mnogih tvarih. Samo nam se nameće jošte jedno pitanje.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Potankim iztraživanjem pronašlo se je, da je uzduh po gotovu svagdje jednak, ima tu samo malih razlikah i iznimakah, n. pr. ljeti kod močvarah, gnojišta itd. Po imenu je svagdje jednako množtvo pojedinih glavnih sastavinah uzduha, to jest kisika, dušika, ugljevine i vodene pare. Iz dosadašnjega pako razlaganja naučili smo, da se pojedine sastavine uzduha neprestano mienjaju: u vrućih zemljah hlapi iz mora neizmjerno množtvo vodene pare, u velikih gradovih troši se sila kisika a razvija se ugljevina, u šumah pako hlapi iz lišća obdan sve sam kisik. Kako to, da nigdje nepreteže u zraku pojedina sastavina, da nigdje neima samo dušika, ili samo kisika, ili same ugljevine, već je svagdje prava mjera i razmjera? Tko to mieša tako vješto, da životinje nalaze svagdje ono što zovemo čistim zrakom?

Tomu imaju dva sredstva. Obično pliva laglje tielo na težem: mjehur pun zraka pliva na ulju, ulje na vodi, voda na živom srebru. Ovaj prirodni zakon valja za sve stvari samo ne za plinove. Plinovi nisu svi jednako težki: najlaglji je vodik, teži od vodika je dušik, još je teži kisik, a teža od kisika ugljevina. Prema pomenutomu prirodnomu zakonu imala bi dakle ugljevina plivati na zemlji, na njoj kisik, na ovom dušik, a na dušiku vodik. Al ovdje ima upravo čudnovata iznimka: svi se ovi plinovi uzajmice mieša ju; mjesto da ima na vrhu sve samo vodika, a ono ima ondje i težke ugljevine, dapače je ondje ima kadšto više nego pri zemlji, kao što smo vidjeli govoreć o njoj. Da si to možeš bolje predočiti, nalij polako vode u gusto vino: izprva će vino plivati na vodi, jer je zbilja laglje od vode, nu malo po malo počet će se miešati s vodom, dok se najposlje sasvim neizmieša. Ovako si možemo sada lasno protumačiti, zašto i kako su sve sastavine uzduha izpromiešane. Tomu dodaj jošt i vjetar, koji sad blizu zemlje, sad gore nad oblaci, sad s desna sad s lieva duva, sad lahori samo, sad puše, a sad upravo juri i buri, te prenoseć pojedine sastavine uzduha onamo, gdje jih ima pomanje, izjednačuje posvuda uzduh, da bude svagdje prilično jednak i zdrav, da se nigdje odviše nenakupi otrovne ugljevine i drugih pogubnih plinovah.

II. Voda.

Množ vode. Za uzduhom najviše ima vode na zemlji, mnogo više, nego se na prvi pogled čini. Tri četvrti svega zemaljskoga okruga zastrte su vodom, morjem, jezeri i riekami; a više od tri četvrti našega tiela sastoje se takodjer iz vode. Isto toliko vode ima i

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u mesu druge živine, a u mnogoj hrani ima je jošte više; tako n. pr. u 100 funtih krumpira ima 75 funtih vode, u voću 80 i više, u mrkvi 85, u kupusu 85 do 89, u repi 92, a u krastavcih (ugorcih) baš do 97 funtih. Sada se još spomeni, da se naša jela ponajviše s vodom vare i gotove, da mi jošt i pijemo mnogo čiste vode: pak onda ćeš priznati i sâm, da se mi zbilja ponajviše vodom hranimo; samo što je ta voda obično tako utajena, da se jedva opaža. Badava se rugaju pijanice vodopijam; oni sami, dašto neznadom, piju malne samu vodu; jer u 100 funti najboljega vina ima jedno 85 funti čiste vode.

Ovo množtvo vode, na koje svagdje nailazimo, navelo je slavnoga grčkoga mudraca Thalesa, te je mislio i učio, da je voda jedino počelo, jedini elemenat; od vode da je sve sagradjeno; živina i bilje da su takodjer samo razne forme sgusnule vode, i opet će se u vodu pretvoriti. Na ovo mišljenje bit će ga pobudilo, što se voda zbilja pred našima očima pretvara sad u nevidljivu paru, sad u čvrsti led. — Da je voda počelo, koje se neda više raztvoriti, to se je vjerovalo sve do našega stoljeća, i zbilja se čini nemoguće, da bi nevidljiva vodena para mogla biti sastavljena iz više tvarih. Al već na izmaku prošloga vieka dokazalo se je očevidno, da je voda i vodena para sastavljena iz dva plina, iz poznatoga nam već kisika i iz v o d i k a (hydrogenum, Wasserstoff; odrigeno).

Vodik. Vodik je plin, onako kako kisik ili dušik, neima ni boje, ni okusa, ni vonja; životinje nebi mogle živiti u čistom vodiku; al se inače opet vrlo razlikuje od ona oba plina. Vodik je najlaglji plin, a zapaljen gori modrikastim plamenom, koji je vrlo vruć.

Možda će tko posumnjati ob istinitosti ovih riečih, i doista je čudnovato, da bi glavni diel vode mogao plamenom gorjeti, gdjeno svako diete znade, da se oganj vodom gasi. Pak opet je istina. Evo kako se možeš o tome i sam uvjeriti. Metni u staklenku tanka grla komadić zinka ili željeza, onda nalij do polovice stakla vode, u koju ćeš sasuti malo sumporovine (Vitriolöl; acido solforico), za osmi diel vode. Sumporovina će natjerati zinak ili željezo, da srče iz vode kisik, tim će se pretvoriti zinak u bielu galicu (weisser Vitriol), lučbari kažu zinčan sumporan (schwefelsaures Zinkoxyd; solfato di zinco), a željezo u sumporno željezo. Vodik će se izprva hvatati poput mjehurićah za zinak ili željezo, a poslije će voda kao vreti i šumiti, mjehurčići pako letjeti će u vis i tjerati obični uzduh iz posude. Čim naliješ vode, utakni u grlo stakla čep, u koji je uvrtana staklena cjevčica: kroz ovu cjevčicu strujit će iz posude iz prva zrak, poslie vodik, pa ga

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

možeš zapaliti gorećom sviećom. Nego čekaj jedno deset minutah, dok izadje iz stakla sav uzduh; jer smjesa od uzduha i vodika nije više naš obični zrak, u kojem ima vodene pare, već je to posve drugi i to vrlo pogibeljan plin. Kad bi prije vremena primaknuo goreću svieću, taj bi se plin takodjer zapalio, al nebi mirno gorio kao čist vodik, već bi buknuo i prasnuo kao mala puška, pak bi lasno i staklo razprsnuo. Zato se i zove onakva smjesa od vodika i uzduha praskav plin (Knallgas; gas tonante), a sastoji se iz 2 diela vodika i 1 diela kisika, oli pako iz dva jednaka diela vodika i običnoga uzduha. Kad se ova smjesa zapali, tolika se razvija vrućina, da se od nje ista platina, ilovača i kremen raztali, a u običnoj vatri nemožeš jih raztaliti. Uz toliku vrućinu razvija praskav plin s kredom žarko kao sunce svjetlo, koje se poradi toga, jer se na daleko vidi upotrebljava na majacih, to jest na pomorskih tornjevih, da opominje putujuće obnoć brodove. Kod ovakve porabe pušta se praskav plin kroz tanku cjevčicu napolje, da nemože sve množtvo na jedan put prasnuti.

Plovitba po zraku. Kazao sam, da je vodik najlaglji plin. I to će se mnogomu čudnovato činiti, jer bi čovjek rekao, da zrak neima nikakve težine. Al je bogme ima, kako se možeš lasno uvjeriti na dobroj vagi: vodik je $14^1/_2$ puta laglji od čista kisika i 16 putah laglji od obična uzduha; 1 kockasta stopa od ovoga potonjega važi od prilike 3 dekagrama ($2^2/_3$ lota), 1 kockasta stopa dušika $3^1/_2$ dekagr., a kisika jedno 5 dekgr. Prema tomu važi kock. stopa vodika samo jedno 4 grama. Kako je vodik lak, to svjedoče oni liepi crljeni mjehuri za djecu što jih po gradovih prodaju, te su napunjeni vodikom. Obično je takov mjehur privezan za konac; jer da ga pustiš iz ruke, odletio bi u vis u nepovrat.

Opazivši to ljudi smisliše napuniti veliku loptu od platna ili svile nepropušne (luftdicht; ermetico) vodikom i letiti š njom po zraku. Prvu takvu loptinu (ballon) sagradiše braća Mongolfieri i napuniše ju godine 1783. vrućom vodenom parom, — koja je takodjer laglja od obična uzduha; nu kad je loptina dospjela povisoko, ohladne vodena para, skupi se u kapljice, uslied toga se i loptina skvrči i padne na zemlju. Prvi se domisli francezki prirodoznanac Charles god. 1783., da bi trebalo takovu loptinu napuniti lakim vodikom, koji se u običnoj toplini nesgusne: za njegovim svjetom povedoše se braća Roberti i pustiše u zrak golemu loptinu na očigled cieloga Pariza. Loptina poleti u vis; nu jer je bila prepunjena vodikom, kad je stigla povisoko, gdje je uzduh rjedji nego pri zemlji, razpruži se vodik, prodere loptinu

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i stane kroz onu rupu hlapiti, a loptina padati. Kod sela Gonessé, jedno 5 satih daleko od Pariza, bubne napola izpražnjena loptina iznenada medju sakupljene seljake, koji se dašto neizmjerno toga čudovišta uplašiše i kud koji razprštaše, misleć da je to nevidjeno čudovište kakov zmaj ili pozoj. Opazivši pako iz daleka, da se ta silesija miče i ziblje, al da nemože više poletjeti, pomisliše, da izdiše; pak da nebi možda oživljela, osokoliše se seljaci i udri po njoj kolcem, vilama i kojekakvim drugim orudjem, dok su od loptine, koja je stajala 10.000 franakah, ostali samo dronjci i lipaćuri.

Poslije su počeli za takvu loptinu vezati košaru ili čunak, u kojem ljudi sjede; nego budući da se takov balon neda onako krmaniti kao ladja, vrlo je opasno letjeti u njem po zraku.

Postanak vode. Povratimo se k pokušaju iliti probi opisanoj na strani 25. Kad primakneš goreću svieću ili žigicu na kraj staklene cjevčice, iz koje struji vodik, ovaj će se zapalit i gorjeti modrikastim slabim plamenom, od prilike kao spiritus. Što negori žarkim plamenom, tomu je uzrok nestašica ugljena. Dim je u istinu samo razčinjen ugljen. Pusti dakle u taj modrikasti plamen malo dima od duhana i začudit ćeš se, kako će žarko plamtiti.

Akoprem dakle plamen od vodika slabo svietli, al je ipak vrlo vruć. Kad budeš u njem držao staklenu ciev, koju moraš izprva amo tamo vući, da nepukne, do skora ćeš opaziti, da je ta ciev mekana postala kao vosak, te ju možeš kojekako previjati ili razvući u tanke konce. Dakle plamen vodikov tali staklo, a obična vatra nije tako jaka.

Gledajuć goreći vodik vidimo, da negori u cievi ili u staklenki, nego samo na kraju cievi, to jest ondje, gdje se sastaje s običnim uzduhom, u kojem ima, kao što već znamo, uviek kisika. U istinu je dakle gorenje samo slučenje vodika s kisikom. Da kod svakoga slučenja postaje novo tielo, to smo već prije naučili. Sad nam se nameće pitanje: kakvo novo tielo postaje od slučena kisika i vodika?

O tom ćeš se moći evo ovako ubaviestiti. Ubriši dobro visoku čašu izvana i iznutra, da bude sasvim suha, povezni ju i drži nad gorećim vodikom, onako od prilike, kako se namješta staklen cilinder na lampu za petrolej (pravo hrvatski bi rekao: stakleni tuljak na svjetiljku za kameno ulje). Za koji čas ćeš opaziti, da se je staklo iznutra orosilo, kao što biva, kad zimi unj dihneš. Čaša se iznutra kao nakvasi, i kad se vješto postupa, skuplja se ona rosa u kapljice, ter curi niz čašu. Što je to? Voda, prava pravcata voda. Kao što smo odielili vodik od vode uzevši joj njezin kisik: tako smo opet od

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

oba ova plina stvorili vodu zapalivši vodik u zraku; pa kadgod gori vodik, uviek postaje voda, samo što je nemožemo uviek očima razabrati, jerbo se svaka voda od vrućine razpline u nevidljivu vodenu paru; al kad ovu ohladiš — eto ti prave vode, kao što ona u pomenutoj malo prije čaši.

Evo opet liepa primjera od lučbenoga posla: razlučivanja i slučivanja. Mi smo izprva razlučili vodu na njezina počela vodik i kisik, pa tim stvorili posve druga tjelesa nego što je voda; i opet zapalivši vodik slučili smo ga s kisikom, i dobili posve drugu novu stvar — vodu, i to upravo toliko nje, koliko je bilo nestalo iz staklenke, u kojoj smo vodu zinkom i sumporovinom razlučili. U 9 kilah vode ima od prilike 8 kilah kisika i samo 1 kilo vodika; tako je ovaj potonji lak. Zato mu treba opet više prostora; u tom pogledu ima dva puta više vodika u vodi nego kisika; n. pr. 2 kockaste stope vodika i 1 kock. stopa kisika slučuju se u vodu; od ovolika množtva tih plinovah postaje od prilike 5 dekagramah dotično 3 lota vode, nego u ova 3 lota vode važi vodik opet samo deveti diel, to jest $^1/_3$ lota.

Ogrjev i posvjet od vode. Šumah sve to više nestaje, te su već i kod nas drva za ogrjev strašno poskupila; tako je prilika, da će onako ponestati i kamenog ugljevlja, koje se mjesto drvah troši; jer šume se mogu razmnožiti, a opet jih slabo ima, ugljevlje pako se niti nemože sijati i razplodjivati. Zato su se već mnogi prijatelji čovječanstva zabrinuli: što će sviet onda, kad mu nestane sasvim i drvah i ugljevlja? Groza hvata čovjeka, kad na to i pomisli samo, da bi morao jednu zimu prezimiti bez ikakva ogrjevala. Nu znanost je već sada do toga dotjerala, da nam se toga netreba plašiti; jer sva je prilika, da ćemo do skora dobiti ogrjevalo i posvjetilo, koje će biti jevtinije od drva i ugljevlja; dapače mi ga već imamo, naime vodik. U jednoj čaši vode ima toliko vodika, da bi njime mogao čitav dan grijati i razsvjetljivati jednu sobu. To će se mnogomu činiti nevjerovatno; nu svatko znade, da bi se i najjača posuda razprsnula, kad bi čovjek nalio vode unutra, zaklopio ju čvrsto i pristavio k vatri, te bi se iz vode razvijala para. Jer svaka gusta tvar, kad se pretvara u paru ili plin, zauzimlje 300 putah više prostora, dapače, ako je vruća, i 2000 više. To i jest uzrok, zašto puščani prah, kad se zapali, tjera zrno tolikom silom napolje. Jer iz ono malo zapaljenoga praha razvija se silno množtvo različitih plinovah, te neimaju više mjesta u cievi od puške; da je zrno odviše čvrsto zabito u ciev,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pukla bi sama ciev. Tako dakle ima i u čaši vode barem 300 putah toliko plina, kolika je čaša.

Buduć da vode ima svagdje, a nije prilike, da bi je moglo nestati: to bi vodik bio zbilja najjevtinije ogrjevalo i posvjetilo, kad bi se našao jevtin način razstavljanja vode na njezine sastavine. Kad bi se to dalo postići o malom trošku, te bi se u jednu loptinu uhvatio vodik, a u drugu kisik: samo bi trebalo navesti vodik u peć kroz ciev, pa ga ondje zapaliti. Vodik bi već uz običan uzduh razvijao silnu vrućinu. Za posvjet bi se vodik isto tako upotrebljivao; nego bi se unj jošte napustio iz druge loptine kroz ciev i kisik, te bi se u plamen ovih gorećih plinovah metnulo komad krede — pak eto ti svjetiljke, koja bi sve razsvjetljivala po gotovu kao sunce.

Nije ovo puka sanjarija, jer se zbilja o tom već i radi, da se upotrebljava vodik za ogrjev i posvjet. Negovoreć o Ameriki, koja je sada uviek prva, kad se radi o kakvom napredku, i u Beču su sagradili veliku peć za vodik. Već sada je ovaj malko jevtiniji od običnoga posvjetnoga plina, i tako nije pretjerana nada, da ćemo do skora vodikom ložiti sobe (ne obične peći, jer ovih onda neće trebati).

Možda će tko htjeti doznati uzrok, zašto se vodik nemože jevtino praviti. Evo mu ga! Kod našega pokusa postala je od zinka i sumporovine biela galica, koja se doduše kojekako upotrebljava, n. pr. ličioci prave od nje bielo mastilo; nu kad bi se vodik u velike pravio: što ćemo s onim množtvom biele galice? Zinak i sumporovina bi morali poskupiti, jer bi toga strašno mnogo trebalo, kad bi svatko upotrebljavao vodik; al bi onda posve naravno i vodik poskupio.

Dva su načina, kojima bi se mogla zapriečiti ova skupoća: prvo, kad bi se tko domislio, kako bi se mogla biela galica obćenito i koristno upotrebljavati, ili kad bi se domislio jevtinomu sredstvu, koje bi raztvaralo bielu galicu opet na zinak i sumporovinu.

Za sada neima prilike, da će se tomu tko domisliti: zato su počeli drugo smišljati, kako bi se dobavili jevtina vodika. Dva su do sada puta, kojima se pošlo. Jedni žele vodu raztvoriti velikom vrućinom, a drugi munjevinom.

Voda nietilo. Da voda gasi vatru, o tom doista nitko neće dvoumiti; pak opet se opaža kod velikih požarah, da kad se voda štrca usred kuće plamenom goreće, ne samo da vatra nejenja, nego plamti obično još žešće. Uvježbav to gasiči negase plamenom bukteću kuću, nego samo ono, što se jošte nije sasvim razgorilo. Prema tomu dakle

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

voda vatru gasi i opet nieti ili podžiže. To se čini onomu nemoguće, koji nije zavirio u lučbu: ova nam tu tobožnju nemogućnost sasvim očito razjašnjuje.

Negasi vatru voda, nego onaj hlad što je u vodi; bez vrućine stanovite nemože ništa gorjeti: uzmi kakvoj gorećoj stvari vrućinu, ugasit ćeš ju. Upravo to čini i hladna voda, to čini hladan zrak: dosta je da puhneš u svieću, ugasio si ju. Al ako puhneš za dugo u žeravku, planut će plamenom. Zašto to? Jer si joj puhanjem dobavio množtvo kisika, koji podžiže vatru. Isto biva kod vode.

Kad prskaš vodu u žestok požar, voda će se s mjesta razčiniti u vodenu paru, još prije nego dopre do goruće stvari. Pa što je to vodena para? U istinu je to voda razčinjena vrućinom na najsitnije dielove iliti trošice (molekule). Nu svaka trošica je još prava voda, to jest slučak od kisika i vodika. Ukloni toplinu, primaknut će se trošice jedna drugoj, pak eto opet vode; povećaj vrućinu, razstavit će se najposlje svaka trošica vode na svoja počela, na kisik i vodik; kisik će se onda slučiti s ugljikom goreće stvari u ugljevinu, a vodik oprošten od kisika umnožava onda plamen, pa se iznova slučuje s kisikom iz uzduha dolazećim.

Naši kovači znadu od davna, da kad vatru u vignju kvasilicom krope, umah bukne plamenom. Upravo zato kovači, služeći se kamenim ugljevljem, kvase ga vodom, jer ono gori tolikim žarom, da se od njega ona voda raztvara, te vatru umnožava.

Ovim svojstvom hoće njeki da se posluže za izvodjenje jevtina vodika: oni štrcaju tanak mlaz vode n. pr. u ciev punu sitna gorećega ugljevlja, te se vodena para raztvara na svoja počela. Nu sve do sada nije ta stvar još sasvim uspjela.

Voda i munja. Kad napustiš u vodu munjevnu (električnu) struju, raztvorit će se voda takodjer na kisik i vodik. Kad bi se dakle ljudi domislili, kako se jevtino munjevina izvodi — eto nas kod cilja! — Za sada se jošte nepoznaje takvo jevtino sredstvo, već se munjevina izvodi zinkom i sumporovinom, od kojih se napravi biela galica, dok iz njih struji munjevina. Dakle i ovdje se nailazi na onu istu neprilika, o kojoj smo već prije govorili. Nu kako ljudi svejednako mozgaju i razmišljaju, nebi li se našlo drugo kakvo jevtinije sredstvo za izvodjenje munjevine: sva je prilika, da će mu se prije ili kasnije zbilja domisliti. To i jest uzrok, zašto sam o vodiku na široko govorio, jer će postati za svakoga vrlo znamenit, pa je onda vriedno, da ga i svatko potanko prouči. — Samo ću još jedno spomenuti, da

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se vidi, kako se lasno varamo, kad mislimo, da ovo ono nemože biti. Tako sam malo prije razložio, da se voda munjevinom raztvara na svoje sastavine; pak evo čuda! Miešaj dva diela vodika i jedan diel kisika koliko ti drago, neće se slučiti; no pusti u tu smjesu iskru od munjevine — eto ti on čas vode.

A sada se vraćamo opet k najvažnijemu slučku vodika — k vodi.

Čista voda. Ako želiš imati tako čiste vode, da u njoj neima baš ništa osim kisika i vodika, onda si ju moraš sam stvoriti onako kako sam opisao; nigdje u svietu neima takve čiste vode. Uzrok je tomu, što se puno stvarih u vodi tako raztapa, da jim traga nestane, a voda ostaje bistra: zato treba dobro razlikovati bistru vodu od čiste vode. Metni komad sladora (cukora, šećera) u bistru vodu: slador će se otopiti, al voda ostaje bistra, kao da u njoj ništa neima. Isto tako će se u vodi otopiti grudica obične soli, (al ne toliko koliko sladora), još manje će se u vodi raztopiti gašena vapna itd. Za ovakve stvari, koje se mogu otopiti, kažemo da su t o p k e.

Obično se misli, da je kišnica sasvim čista. Istina, da je najčistija od svih naravnih vodah, al opet nije posve čista: ima u njoj dosta primjese, koju kiša, padajuć iz uzduha, u se prima, u zemlju snosi i tim uzduh čisti. Ovamo idu osobito plinovi, naime pomenuti već čipavac, salitrovina, sumporo-vodik, ugljevina itd. U vodi izvirućoj iz vrela ima još i puno rudnih česticah, koje su se u njoj otopile, dok je pod zemljom tekla. Ovakva voda zna biti bistra kao staklo, prelieva se kao rakija, mislio bi, da je posvema čista, a kad ju staneš izpitivati, naći ćeš u njoj sad više sad manje svakojake primjese. Još više je ima u vodi-tekućici, u potocih i riekah, te se mnogo putah prostim okom razabire. Kad voda teče po crvenoj ilovači, u kojoj ima mnogo hrdje, pocrveni; s planinah Andes teče voda biela kao mlieko, jer je u njoj otopljeno biele zemlje; u riekah, u kojih ima mnogo gliba i kala, voda je siva, a smedja ili mrka u potocih i riekah tekućih preko močvarah i tresetištah (Torfboden; tal. torba); kadšto je sasvim crna, kad u njoj ima puno otopljenih biljevnih tvarih; takva je n. pr. u crnoj rieci (Rio negro) u južnoj Ameriki. Zelene vode ima u njekih planinskih jezerih, pak i u moru blizu Irske itd.; ova je voda pozelenjela od njekakvih žutih tvarih, koje u njoj plivaju. Inače je more obično modrikasto iliti, kako narod kaže, sinje, i tada zna biti voda u njem više putah tako bistra, da možeš prostim okom razabrati i malene stvari ležeće na dnu mora, makar ovo bilo 30—50

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

metarah duboko. — Da niti ova tako bistra voda nije sasvim čista, to ćemo kasnije vidjeti.

Kao što sam kazao, i voda na oko najčistija drži u sebi sad više sad manje otopljenih sastavinah; koliko jih ima, to visi o strugi kojom voda teče. Gdjekoje kamenje se lakše topi u vodi, drugo pomučno; najmanje se otopi granita: zato je ponajčistija tekuća voda u švedskoj rieci Loki, koja teče po samom granitu. U 1 kilu te vode ima samo jedno 0.0021 (to će reći $^{2}/_{10\cdot000}$) grama čvrstih sastavinah. U drugih pako vodah ima jih toliko, da jih jezikom osjećamo — to su vode-rudnice, kao što n. pr. jamnička kiselica, voda varaždinskih, krapinskih, lipičkih toplicah itd. Obično ima u vodi otopljenih ovih rudah: vapna (kreča), magnezije, sadre (gyps), obične soli, kremena. —

U potočnici ima obično manje rudnih česticah nego u zdenčanici. U zdenčanici ima po prieko u $2^{1}/_{2}$ kila vode $^{1}/_{2}$ grana rudnih česticah (1 gram drži 13 granah). Najčistija prirodna voda je kišnica (al ne u gradu, nego u polju), za njom ide riečnica i voda jezerah, onda potočnica, tad zdenčanica i izvor-voda, pak onda vode-rudnice. Najviše ima rudnih česticah u morskoj vodi, zato i jest onako slana i gorka. Al nije tu samo naša obična sol, već i svakojake druge soli i rude, po imenu vapno, magnezija, sadra, gorka sol, brom, jod itd. Uz ovakve sastavine nije čudo, što se morska voda nemože piti, te je puno ljudih na moru poginulo, jer nisu imali vode za piti, a plovili su evo na vodi. Nego i tu ima razlike: voda Crnoga i Azovskoga mora slabo je slana, jer se u ova mora izlieva mnogo velikih riekah neslane vode; najviše rudnih čestih ima veliki Ocean, Hvalinsko i Mrtvo more. U vodi velikog Oceana ima u 100 kilah od prilike $3^{1}/_{2}$ kila solih, medju njimi $2^{7}/_{10}$ obične soli, (zato se morska voda kupi u jamah, pa kad voda izhlapi, ostavi na dnu jame soli); a zatim najviše magnezije (zato i jest morska voda ne samo slana nego i vrlo gorka i žuhka).

Mekana i tvrda voda. U potočnici i zdenčanici ima takodjer svakojakih solih i rudah, po imenu magnezije, sadre, obične soli, hrdje, ilovače, kremena, a najviše vapna, imenito vapna slučena s ugljevinom; obično ima još i otražakah od bilja i životinjah. Nu slabo kad ima toliko tih tvarih, da bi se mogle okom razabrati ili jezikom osjetiti; ponajviše ima u 4 do 5000 kilah samo za 1 kilo onakvih rudnih primjesah. — Kad u vodi ima poviše vapna, voda se nekako svietli i kad ju piješ, sladi; al kad ju variš, pobieli od prilike kao

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

mlieko i napokon se na dno slegne biel prašak, koji se hvata za kotao ili lonac, te s vremenom postaje od njega čitava kora. Ovo je vapno, koje se i za druge stvari hvata i kamenitom korom jih obavija, kad za dugo leže u takvoj vodi.

Al i onakva voda, u kojoj neima toliko vapna, zadaje gospodaricam puno neprilike; jer niti mogu u njoj sočivo skuhati, niti rublje prati. Zato zovu ovakvu vodu tvrdom, a kišnica, u kojoj neima vapna, jeste mekana voda.

Ovo treba malko razjasniti. U zdenčanici ima obično ugljevine, to jest onoga plina, o kojem sam na strani 19. govorio. Od ugljevine se frižka voda prelieva, to jest mjehurići od ugljevine dižu se u vis. Zdenčanica je ponajviše radi svoje ugljevine frižkija i žmahnija od kišnice, makar ova i hladnija bila. Odkuda ova ugljevina u zdenčanici? Mnogo je dospie u nju s kišom, al ima još i drugih rek bi fabrikah ugljevine u zemlji, pa ju tekuća onuda voda srče. Uprav ova ugljevina otapa u vodi ponešto vapna, kad voda pod zemljom teče kroz pukotine vapnena kamena. Kad u takvoj vodi variš sočivo, ugljevina hlapi, otopljeno vapno se opet skuplja i hvata za sočivo, te obavija tankom koricom svako zrno sočiva, tako da voda nemože unutra prodrieti, a sočivo ostaje tvrdo, makar kako dugo ga vario. Ova okolnost pokazuje nam i put, kako možemo tvrdu vodu pretvorit u mekanu — varenjem. Kad voda kipi, pušta ugljevinu, a otopljeno u njoj vapno sleže se na dno — pak evo ti mekane vode.

S istoga razloga je potočnica uviek mekanija od zdenčanice. Tekuć voda u potoku pušta puno ugljevine, koje se je bila nasrkala pod zemljom. Nestajanjem pako ugljevine nestaje vodi vapna, koje se hvata za kamenje u potoku. Čim dulje teče izvor-voda u potoku, tim više gubi ugljevine, a š njom i vapna, tim je mekanija. Zato je voda savska mekanija od potočnice dolazeće iz bližnje gore, gdje se je nasrkala ugljevine i gdje izvire: na daleku putu od izvora do Save izhlapi mnogo ugljevine.

Više putah se dogodi, da varenje nepomaže, jer i varena voda ostaje ponešto tvrda. To biva onda, kad u vodi nije otopljeno naše obično vapno nego magnezija ili sadra (sadra je slučak od sumporovine i vapna). Da ovakvu vodu umekšaš, metni u nju malko soli zvane soda: ova će se slučiti s onimi otopljenimi rudami i sleći na dno, a voda će onda odmeknuti.

Da se pako oprostiš one vapnene kore u kuhinjskom posudju, nemoj posudu strugati, da je neoštetiš, nego ju napuni vodom i nalij

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u nju malko solikovine (Salzsäure; acido clorico); ako onda posudu sgriješ, otopit će se vapnena kora.

Nezdrava voda. Zemlja je kao spužva (spongija) puna šupljinicah, kroz koje probija kišnica i onda se u zemlji skuplja u vrelih i zdencih. Kada dakle kiša pada na smetišta i gnojišta, koja su blizu zdenca, puno se toga smrada u kišnici otopi i onda dospie izpod zemlje u zdenac, te ljudi pijući vodu iz toga zdenca piju i svu otopljenu nečistoću. U svakoj zdenčanici ima doduše više manje otopljenih tvarih od bilja, i to baš nehudi, ako toga nije mnogo, n. pr. ako u vodu padne koji listak ili komad drva; no drugo je, kad se toga odviše nakupi, onda voda upravo zaudara na pliesan ili na blato, n. pr. voda od močvarah, od nečistih čatrnjah (cisternah). Najgorje je, kad u zdenac dospievaju otopljene životinjske tvari, što se dogadja, kad je zdenac blizu smetišta ili gnojišta, kao što se vidi često osobito u gradovih, oli pako blizu groblja.

Voda iz takvih zdenacah ne samo što je više manje bljutava, nego mnogo putah i vrlo pogibeljna. Već u srednjem vieku, pak i poslije, kad se je pojavila kuga ili druga kakva bolest, od koje je puno svieta umiralo, nagadjali su ljudi, da to zlo dolazi od vode, pa su onda obično potvarali Židove, da su ovi otrovali zdence, te su jih radi toga nemilo progonili i baš ubijali. Za vrieme kolere mislilo se je takodjer gdješto, da je u ovom ili onom zdencu voda otrovana, pak odtuda onda kolera. Narod je pravo slutio, da se vodom onakve smrtonosne bolesti razširuju; al je krivo mislio, da je tko njekakva osobita otrova u zdenac bacio, te ljudi od toga pogiblju. Kako se takve bolesti vodom šire, to se je stoprv posljednjih godinah objasnilo.

Nekoji umni liečnici videći, kako u stanovitih kućah puno ljudih boluje od kolere, a u drugih pomanje ili ni malo, tražili su tomu uzrok i našli ga u vodi. Koji su ljudi vodu pili iz stanovitih zdenacah, oni su ponajviše obolili; drugi nisu. Marljivim iztraživanjem pronašlo se je napokon, da je u takve zdence dopirala pod zemljom nečistoća iz zahodah, u koje su bacali smrad od bolestnikah.

Svatko će odavde razabrati, kako treba paziti, da nepijemo onakve nezdrave vode. „Kako mogu znati, ima li u mojoj zdenčanici kakvih životinjskih ili biljevnih tvarih ili otražakah?“ — ovako će možda tko pitati. U ljekarah (apotekah) prodaju liek, zvan lužinski priemanganjan (übermangansaures Kali; ipermanganato di cali). Od ove tvari otopi malko u prečišćenoj (destiliranoj) vodi, a od ove otopine kacni samo dvie tri kaplje u čašu vode, koju želiš izpitati. Voda će izprva

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

krasno pocrvenjeti kao ruža, i ako u njoj neima ni salitre, ni biljevnih, ni životinjskih tvarih, ostat će crvena; ako jih ima, makar bila voda sasvim bistra, pomutit će se i to tim prije, čim više jih ima. U takvoj pomućenoj vodi opazit ćeš pahuljicah — to su one tvari, s kojih postaje voda nezdrava. — U obće se uzimlje, da je voda zdrava za piće, kad u 100 kilah vode neima više od 3 do 4 grama biljevnih ili životinjskih tvarih (ustrojštine, organische Substanz; organiche sostanze).

Čišćenje nezdrave vode. Najbolje je i najpametnije nepiti nezdrave vode, osobito onda, kad zavlada kakva obća bolest (pošast, pošlica). Al što da rade oni ljudi, koji neimaju druge nego nezdrave vode? Te ima i kod nas dosta, osobito po ravnicah. Ovakvu vodu treba čistiti. Tomu ima više načinah. Kadšto je dosta, ako takvu vodu svariš, ohladiš, procediš i onda piješ. Velikom vrućinom kod varenja sgrušava se ustrojština i hvata se u pahuljice, koje se sležu na dno, kad voda ohladne, te je ova onda sasvim zdrava. — Drugdje opet meću u nezdravu vodu hrastove trieske, jer se onda ustrojne tvari u vodi takodjer u pahuljice sgrušavaju i na dno sležu. Ovako postupaju u francezkoj pokrajini Girondi i okolo grada Bordeauxa, gdje neima nigdje zdrave vode.

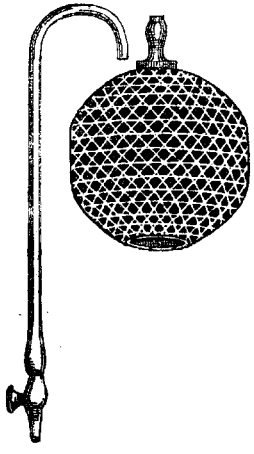
Da razabereš, kako se može voda ovakvimi trieskami očistiti, spomeni se, kako se čisti vino. U svakom vinu ima više manje triesla, (čresla, Gerbsäure; acido tannico), od njega i jest vino trpko i kaštro; nu od triesla se bjelance sgruša, a pamtiti treba, da bjelanca ima ne samo u jaju, nego i u mesu, i u bilju. Kada dakle bjelance razmutiš u vinu, ugrušiti će se bjelance, na dno sleći i svu nečistoću sobom povući. — U nezdravoj vodi ima pako otopljena bjelanca, a u hrastovu drvu ima puno triesla: kada dakle metneš hrastova triešća u takvu vodu, to će se bjelance sgrušiti, sgusnuti i u pahuljicah na dno sleći.

Ovako se dakle očisti voda samo od bjelanca, a ne od svake druge ustrojštine. Ako želiš vodu sigurno i sasvim očistiti, moraš ju najprije skuhati tako da uzavre, pa kad ohladne, procijediti kroz ugljevlje.

Ugljen ima osobito svojstvo, da u svoje premnoge šupljinice (pore) srče ne samo nečistoću, nego i smrdljivu paru ili plin, dapače i boju. Ugasi žeravku, utuci na krupno, metni u lievak i polij kakvom crvenom, ili žutom, ili mutnom, ili vonjajućom tekućinom: kad se ova provuče kroz ugljevlje, ciedit će se iz njega čista kao voda, bez vonja i boje. Al ovakvo čišćenje svekolike za kuću potrebite vode vrlo je

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.



neprilično: zato su sada smislili osobita ugljevna cjedila. Ovakvo cjedilo je kao tikva iznutra šuplja, za grlić se pritvrdi ciev od kaučuka, koja ima na dolnjem kraju pipu, onda se ugljevna tikva metne u nečistu vodu: za kratko vrieme curi na onu ciev u podmetnutu posudu sasvim čista i zdrava voda. (Gledaj ovu sliku.)

Kad ovakvo cjedilo prestane raditi, to je znak, da su mu šupljinice zatrpane: treba dakle cjedilo u posve čistoj vodi oprati, na ognjištu ili peći posušiti, pa onda kefom okefati. Ovakva cjedila se već posvuda upotrebljavaju, gdje neima čiste i zdrave vode.

Zdrava voda. Voda, koju želimo piti, treba da bude zdrava, a takva je ona voda, koja neima mnogo primjese (sasvim čiste vode neima u prirodi). Nu više putah je težko razabrati, je li voda kako treba čista, jer se toga u njoj puno može otopiti, čega naše oko nerazbire: nije dakle dosta, ako je voda bistra, već treba još da neima nikakva vonja i nikakva okusa (žmaha). Ako nemožemo takve vode namaći, valja ju kroz ugljevlje procijediti.

Kažuć, da voda za piće nesmie imati okusa, nemislim time reći, da tečna voda nevalja, nego samo da nevalja bljutava i mlakava, kao što je i kišnica naprama živoj vodi iz vrela ili zdenca. Voda za piće neka neima nikakva osobita okusa, a pijućemu treba inače da ugadja. Tečna i ugodna je izvor-voda ne samo od toga što je hladna, nego jošte više od ugljevine: čim je više ima, tim se više prelieva i kreše, puštajuć usrknutu ugljevinu poput sitnih mjehurčićah, pa tim više ide u tek, tim više te hladi, kad ju piješ. Najviše je dakle za tim stalo, da u vodi za piće ima mnogo ugljevine. Zato sinoćnica, to jest voda sinoć donešena, nevalja, jer je preko noći ugljevina iz nje ponajviše izhlapila. — Zato nije niti prva jutrnja zdenčanica tako tečna kao sliedeća, jer je prvoj ponestalo ugljevine preko noći.

Odavde razabiremo, da druga voda valja za napitak, a druga za kuhinju i ostale kućne potrebe; jer ovdje voda, u kojoj ima mnogo ugljevine, zadaje puno neprilikah, budući da s ugljevinom ima obično u vodi puno otopljena vapna ili magnezije, s kojih voda postaje tvrda (gledaj stranu 33.). — To i jest uzrok, zašto se voda za kuhinju odkuda god uzimlje, a voda za piće se prebira; više putah se podaleko hodi po takvu vodu na zdenac, koji se hvali, da u njem ima osobito

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pitke vode. Kad što neima u njem bolje vode nego drugdje, već je voda u njem samo zato tečnija i ugodnija, jer se je puno vadi.

Da bude u zdencu dobre vode, prije svega hoće se, da voda nestoji za dugo mirno u njem; jer se u takvoj mirnoj vodi, kao što i u mrtvoj vodi, ustrojštine raztvaraju, te voda od njih zaudara i tuhne. U mirnoj vodi, zameće se i puno klicah od sićušne živine i bilja, koje samo za kratko živi, pak onda truhli i gnjije, te vodu kvari. Što se više vode iz zdenca vadi, to je ova tečnija i zdravija. Zato voda vadjena rano u jutro nije tako tečna kao što sliedeća; jer se je preko noći ustajala. Zato nevalja braniti susjedom, da vade vodu iz našega zdenca, kad je ima u njoj dosta, jer ju tim popravljaju.

Kadšto zaudara i dobra inače zdenčanica. To se obično dogadja po ljetu, a uzrok je tomu glib i mulj, što se je na dnu zdenca nakupio. Ovakva voda vrlo hudi zdravlju; od nje se obično zameću one opake groznice, od kojih strada narod osobito po ravnicah, gdje neima vrielah. Takav zdenac treba dakle odmah očistiti, pa će se voda popraviti.

Da se voda lasno nepokvari, tomu pomaže malo željeza. Uvježbalo se je, da voda, u kojoj se čuvaju pijavice, ostaje zdrava i godinu danah, kad se u nju meću željezne piljotine ili druge mrvice. Na 1000 funtih računa se 1 funta kakvagod sdrobljena željeza. U vodi, gdje ga ima, obaraju se na dno uz dan i noć svi ostanci bilja i živine, koji se inače u vodi otaplju; — željezo prieči raztvaranje, ili kako obično velimo, gnjijenje takvih ostanakah.

Jošte treba osobito paziti i na vodu koju smo kući donieli, da ju pijemo. U drvenih posudah nevalja takvu vodu čuvati, jer u drvu tih posudah ima svakojakih tvarih, koje voda raztapa i onda od njih zaudara, kao što se je sigurno svatko uvjerio, kad je pio vodu iz novoga ili vrlo staroga škafa. Najbolje se voda čuva u zemljanih i staklenih posudah; al i ovdje postaje bljutava, kada dugo stoji, jer onda izhlapi iz nje ugljevina. O tom se može svatko uvjeriti, kad pogleda čašu, u kojoj njekoliko satih voda stoji: tisuće mjehurčićah vidjet ćeš, kako su se za staklo uhvatili, a ovi mjehurčići puni su ugljevine, koja se malo po malo penje na vrh vode.

Al voda postaje bljutava ne samo onda, kad izhlapi ugljevina, nego jošte više kad se voda smlači: zato u mnogih zemljah drže vodu u zemljanih i vrlo šupljikavih posudah, u kojih voda pomalo probija kroz šupljinice na polje, tako da se vrč (krčag, pehar) izvana uviek kao znoji, a upravo radi toga ostaje hladan.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Znamenitost vode za čovječje zdravlje počela se je stoprv u naše doba razabirati: zato se sada u velikih gradovih voda za piće iz daleka dovodi po cievih, budući da je voda po gradovih više manje od zahodah, štalah itd. pokvarena ili baš okužena. Nu što mi sada stoprv učimo poznavati, to su stari Rimljani vrlo dobro znali, i zato su oko dobre vode nedokučljivom po nas brigom nastojali. Još i dan danas dovodi se u Rim u starinskih vodovodih toliko izvrstne vode, da svakoga Rimljanina zapada dnevice jedno 1000 litarah. A za carevah Nerona i Trajana bilo je ondje jošte više vode, jer je onda Rim imao devet vodovodah.

„Čemu Rimljanom tolika voda?“ zapitat će mnogi. Oni ju dašto nisu svu popili, već su njom ulice poljevali, da zaprieče prašinu, vodomete (Springbrunnen; fontane) gradili, da razhlade ljeti uzduh, (sam Agripa je 109 vodometah sagradio); al najviše vode su trošili na kupanje i pranje svoga tiela. Kupelji su bile starim Rimljanom tako potrebite kao svagdanji kruh: staro i mlado, bogato i siromašno, gospoda i prostota — sve se je to čitave godine kupalo. Zato su vladaoci želeći narodu omiljeti, gradili javne kupke (kupališta), da se svaki i sliednji može do volje prati i kupati.

Voda-kiselica. Vidjeli smo, da u zdenčanici ima ugljevine; tu se nameće pitanje: koliko je ima u vodi? Voda je puna šupljinicah kao i svako drugo tielo; u ove šupljinice može voda srknuti toliko ugljevine koliko ima vode; to će reći, jedna čaša vode srče jednu čašu ugljevine. Toliko je srkne, kad je gdje na svom putu nadje, n. pr. padajuć kao kiša na tle. Ovakva voda nekisi, već samo hladi i ugadja, osobito ljeti; nego u vodu se može i puno više ugljevine utisnuti, kao što rade u tvornici tako zvane soda-vode, u kojoj neima baš sode, nego ugljevine, koja se izvija iz sode, kad ju poliješ kakvom kiselinom, nu tvornice soda-vode neupotrebljavaju sode nego druge tvari. Za utiskivanje ugljevine u običnu vodu imaju osobite sprave. Umjetno utisnuta ugljevina ostaje u vodi samo dotle, dok traje pritisak, a čim nestane ovoga, hlapi iz nje poput mjehurčićah ili pjene. Voda prepunjena ugljevine zove se kiselica, jer onda kisi; takva je i naša jamnička, ili lasinjska, ili rogatačka kiselica, samo što u ovih ima još i puno drugih otopljenih rudah; n. pr. u jamničkoj ima, osim ugljevine, najviše sode, zatim obične soli, trpke soli, gorke soli, sadre, krede, željezne hrdje, kremovine (Kieselsäure; acido silicico) i vrlo malo ustrojštinah (organische Substanzen; sostanze organiche). Zato ima jamnička voda kada dugo stoji na dnu talog, sastojeći se iz navedenih rudah.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kako postaju ove vode? U zemlji se toga puno slučuje i razlučuje, tim se razvija veliko množtvo stisnute ugljevine, n. pr. ondje, gdje je mnogo kamenog ugljevlja, blizu vatrometah, gdje onda više putah izbija iz zemlje itd. Kad voda teče pod zemljom kroz ovakva mjesta, navaljuje u nju ugljevina, kao da ju tko kakvom spravom utiskuje, i tako voda od nje okiseli.

Kiselica se dakle mora točiti u vrlo jake i dobro začepljene staklenke, da neizhlapi ugljevina ili da nerazpršti posude.

Netreba ugljevinu baš utiskivati u vodu, i drugčije možeš napraviti vode-kiselice. Evo kako. Napuni jak vrč, u kojem je bila selterska voda, ili staklenku od pjenušca (champagner) hladnom vodom i uspi u nju najprije 4 grama sode, pak onda $3^1/_2$ grama srieševine (Weinsteinsäure; acido tartarico), tad začepi odmah posudu, sveži čep sa špagom, da ga ugljevina neiztjera i metni posudu na stranu. Za jedno dva sata smućkaj posudu dobro, da se one soli u njoj otope. Sad je kiselica gotova. Ako baš želiš, da vrlo šumi, metni malko više srieševine i sode; nu premnogo toga nemoj metati u vodu, da ti se posuda nerazbije; jer se od ono malo sode razvija veliko množtvo ugljevine, koja zaprema više mjesta nego soda. U trgovca ljekarijah stoji 1 kilo čiste srieševine do 3 for., a 1 kilo sode 1 for., dakle te jedna staklenka kiselice neće stajati više od 2 novč. A po ljetu kiselica ne samo godi žednomu želudcu, osobito kada joj dodaš malo vode, u kojoj ima otopljena sladora, nego mu i prija, imenito ondje, ondje, gdi neima zdrave vode. U gradovih ima sada osobitih velikih žicom opletenih stakalah za izvodjenje kiselice. — Ovdje ću samo još napomenuti, da je i ono ugljevina, oda šta se pjenušac-vino onako jako pjeni; pa kad se te ugljevine odviše razvije, onda znadu pjenuščem napunjene staklenke stotinami pucati na golemu štetu vinarah. Zato onakvo vino sladi, kad ga ostaviš u otvorenoj posudi, da je mogla ugljevina izhlapiti.

Voda i ribe. Ribi je voda prieko potrebita: izvadi ribu iz vode i ostavi ju na uzduhu — pogiblje. Prema tomu bi čovjek lasno pomislio, da ribi netreba uzduha, dapače da ju uzduh ubija. Al se to samo na oko čini: ribi treba kisika kako i nam, nu ona ga nevadi iz uzduha nego iz vode. Kako voda podzemna srkati znade ugljevinu, tako srče voda-potočnica uzduh. Zato ribe neimaju za disanje plućah, nego osobitu spravu zvanu škrge, koje dobavljaju ribljemu tielu potrebit uzduh iz vode. Zato ribe pogiblju u kakvoj zatvorenoj škrinji, gdje voda nemože obnoviti potrošen od ribah kisik.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Zapazilo se je, da kisika ima više na površju vode nego u dubljini: to će biti uzrok, zašto u dubljini mòra manje ima životinjah nego gore pod licem vode.

Kolanje vode. Obično imaju tjelesa ovoga svieta samo jednu od poznate tri forme, u kojih se nakupljaju njihove česti i trošice, to će reći, sve su stvari il nalik na uzduh, to jest plin, il su sabrane u kapljice, to su kapljevine, il krute, to su krutci. Voda nam se očituje, prema različitoj toploti, sad kao plin, to je vodena para, sad kao kapljevina, to je prava voda, sad kao krutac, to je led. I za druga počela nagadja se, da primaju sve tri navedene forme, kad ima dovoljne za to topline ili ciče-zime; n. pr. živo srebro je obično kapljevina, u vrućini se razpline u plin, a na velikoj ciči ukruti se kano olovo, pa se može kovati. Al nijedno drugo tielo neprima tako lasno sve tri forme kao voda. Posljedica je tomu, da vode ima svagdje i da se neprestano pretvara i promeće sad parom, sad kapljevinom, sad krutcem.

Da voda neprestano hlapi, baš i zimi, to nam kaže oprano rublje, koje se i zimi, makar polagano, najposlje posuši. Pa kamo je nestalo one vode iz njega? Otišla je u paru. Ovako se voda neprestance pari iz mora; koliko se te pare napravi, domislit ćemo se, kad uzmemo na um, da su tri četvrti zemlje morem zastrte. Vodu, što je ovako otišla u nevidljivu paru, raznose vjetrovi na sve strane, dok se para nenamjeri na hladan vjetar, koji ju sgusti u maglu više manje gustu. Ova se više putah takodjer diže u vis, te leti na okolo poput oblakah, dok se ovi sasvim neohlade i u kišu, snieg, inje, tuču sgusnu, pak opet na tle padaju.

Jedan diel te padavine teče odmah potokom i riekom, odkuda je i došao — u more; drugi diel popije sunce, to jest njegova vrućina pretvori ga opet u paru, a treći diel probija u zemlju, provlačeć se kroz njezine pukotine, kojih ima i u kamenu, dok nedospije do kakve nepromočne kore. Ondje se opet skuplja u žilice, koje prije ili kasnije poput izvora izbijaju iz zemlje, nasićene svakojakimi rudami, a najviše ugljevinom, da nam žedju gase. — Tako evo kôlâ (cirkulira) voda neprestano po svietu.

III. Oganj.

Što će reći oganj? Strašna li života bez ognja! Uzmite ljudem oganj, pa jao i pomagaj! Groza hvata čovjeka, kad pomisli, da bi imao prezimiti zimu bez ognja, bez vatre i svjetla. Kolika to ne-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

prilika i muka, kad nam treba noći posvjetila, pa nemožemo naći žigicah, da zapalimo svieću. Žigice su dakle veliko dobročinstvo: al tko misli na to kod nas? Nego ima još i dan danas narodah, koji se ognju klanjaju kano bogu; a stari Grci i Rimljani vjerovahu, da je oganj bio osebunjak boga Zeusa ili Jupitra, kojemu ga je Prometheus izlukavio i s neba ga na zemlju donio: zato su Promethea štovali kao velikoga dobrotvora čovječanstva. — Ovo je dašto samo priča, nu svakako je onaj čovjek ponajveći naš dobročinac, koji se je prvi domislio, kako treba vatru izviti. — Prije nego razložim, kako se je odprije vatra izvijala i kako se danas izvija, odgovorit mi je na pitanje: što će reći „oganj?" Kakva je stvar „vatra?"

Akoprem vidimo svaki dan oganj, slabo se tko potrudio razmišljati, a kamo li iztraživati, što je to. Aristoteles je učio, da je oganj elemenat, počelo, to jest stvar jednostavna, i to se je vjerovalo sve do izmaka prošloga stoljeća, dok nije glasoviti francezki lučbar Lavoisier (čitaj: Lavoazie) pravu narav ognja proučio. Dan danas se obćenito vjeruje, da oganj nije kakva stvar, osobito tielo, nego se oganj očituje onda, kad se nekoje stvari s l u č u j u, to jest kad se tako čvrsto vežu i stapaju, da od njih postaje sasvim novo tielo. Samoga ognja, kao ni same topline nigdje neima, on je uviek plod drugih stvarih.

Evo njekoliko primierah, da se to lakše shvati i upeti; jer da se može dobro razumjeti ono, što ću kazati o upotrebljivanju ognja, treba znati, što je oganj i kako postaje. Kad metneš u otopljen sumpor piljotinah, smjesa ti se tako svrući, da se žarom žari i kadšto upravo plamti. Uzrok je tomu, što su se oba tjelesa slučila; jer kad ta smjesa ohladne, vidiš pred sobom novo tielo — sumporno željezo.

Kad izmiešaš u pravoj mjeri, a u tmini, vodik sa solikom (Chlor; cloro, to je onaj smrdljivi plin, koji hlapi iz Chlorkalka), i kad tu smjesu izneseš na sunce, slučit će se oba plina i plamtiti plamenom; — pa kad pogledaš u posudu — evo ti solikovine (Salzsäure; acido clorico), dakle opet novo tielo.

Sodik i pepelik, (to jest počela od sode i pepeljike), piju osobito pohlepno kisik; kad te stvari metneš u vodu, s mjesta ju raztvaraju na njezina počela kisik i vodik: s kisikom se slučuje sodik i pepelik uz ljubičasti sjaj i žestoku vrućinu, od koje se vodik, izlazeći poput mjehurčićah iz vode, užiže, pa se tim opet s kisikom uzduha u vodu slučuje.

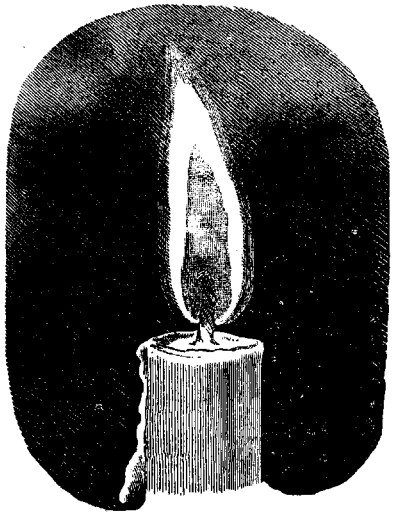
U istinu bi se dakle za ove primjere moglo reći, da je željezo sgorjelo u sumporu, solik u vodiku, sodik u kisiku; al obično se

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

razumieva po ognju slučivanje kisika s njekimi tjelesi, u kojih ima ponajviše vodika i ugljika, uz razvijanje žarke vrućine i svjetlosti. Ovo potonje treba dobro pamtiti; jer se kisik više putah slučuje s tjelesi bez velike vrućine i svjetla, n. pr. kad željezo hrdjavi, kad što gnjije itd. I ovdje se doduše malko topline razvija; al samo malko, zato što se tu kisik neslučuje naprečac, nego polagano i pomalo.

Plamen. Malo prije sam kazao, da naš obični oganj postaje, kad se kisik naprečac s nekojimi stvarmi slučuje. Ako je ta stvar kakov plin, n. pr. vodik, onda slučivanje biva uz plamen; ako je pako stvar kruta, n. pr. željezo, onda goreć neplamti, nego samo tinja kao žeravica, a kadšto vrcaju iskre, dok ovako gori. Tako se n. pr. željezo u čistom kisiku usija i razbieli, isto tako tanka srebrna ili mjedena žica, kad propustiš kroz nju jaku munjevnu iskru, ter onda vrcaju iskrice iz žice.

Al prigovorit će tko, da je sumpor i fosfor kruto tielo, pak opet gori plamenom. Jest, al se ove stvari, kad jih užižeš, od one vrućine najprije raztope u paru, pak ova stoprv se zapali i onda gori modrim plamenom. U istinu dakle negori sumpor, nego sumporna para, koja je i uzrok onomu smradu, što nam udara u nos, kad se užiže sumporača ili žigica. Isto biva kod svih krutih tjelesah, koja gore plamenom: prije nego se zapale, pretvaraju se u plin, pak to i jest razlog, zašto je moramo užigati. Primaknuv jim kakvu goreću stvar, najprije jih pretvaramo u plin i stoprv ovaj se zapali. A kad se ovakva stvar užeže, onda njezina vrućina nastavlja pretvaranje u plin, a tim i gorenje.



Pogledaj goreću svieću: njezin goreći stien raztvara svojom vrućinom najprije loj u plinove, pa se onda ovi užižu. Ove plinove možeš svojima očima razabrati; jer gledajuć plamen goreće svieće razlučit ćeš tri diela (kako ova slika kaže). U sredini je tamno — to je plin, koji se je razvio iz loja, al se jošte nije upalio. Oko tamnoga diela vidiš žarku vitru (Schichte;

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

strato) plamena — ovo je upaljen plin, u kojem ima mnogo raztvorena ugljika, te se onako žari. Ova žarka vitra je obavita izvana modrikastim plamenom, štono postaje od nesgorjelih ostanakah plina, koji ovdje dogorjevaju.

Da oganj goreće svieće postaje takodjer samo slučivanjem kisika, što ga ima u običnom zraku, s onim plinom, koji se razvija iz sredine svieće — o tom se možeš lasno uvjeriti, kad poklopiš svieću kakovom dubokom staklenkom (flašom). Izprva će svieća gorjeti — dok nepotroši kisik, što ga ima u staklu; kako nestaje kisika, svieća se strašno kadi, to jest plin se razvija, al neimajuć kisika odlazi u vis, gdje ohladne i za staklo se hvata kao čadja. Najposlje, kad se potroši sav kisik, što ga ima u staklu, svieća se sasvim ugasi, a prestane se i kaditi.

Ognjila. Odkuda nam oganj? Neposredno i upravce daje nam ga samo munja, kad pukne i opali kakvo stablo ili kuću; inače moramo oganj sami izvijati. Toplinu dobivamo od sunca; zatim onda, kad bilje i živina gnjije; jer i gnjiloća je samo polagano slučivanje kisika s drugimi stvarmi, pak isto tako razvija se i u svakoj živoj stvari toplina. Sad ćemo razumjeti, zašto snieg najprije oko drveća i na gnoju kopni. Kadšto znade se ovako i oganj razviti, n. pr. kad se mokro sieno spari; više putah se i ugljevje, kad je dugo na kupu, samo od sebe zapali.

Nu zlo i naopako, kad bismo čekati morali, dok se ovako dobavimo ognja, kojega nam svaki čas treba. Valja dakle, da ga sami izvijamo, a tomu služe razna ognjila (Feuerzeuge; battifuoco), to jest sprave za izvijanje ognja.

Živi oganj. Kad se čovjek spušta po užetu ili po motki, svruće mu se ruke tako, kao da jih je ofurio. Kad se kola nemažu, drvene osovine se kade, kao da si jih zapalio. Kad se brusi nož na suhu brusu, vrcaju iz njega iskre. — Odkuda ova vrućina? Od trvenja. Ovo su već prvi ljudi bili zamietili i po svoj prilici trvenjem dvajuh komadah drva vatru izvijali. Tako ju izvijaju i dan danas divlji Indijanci i Grenlandezi. O tom se možeš donjekle sam uvjeriti, kad staneš dva drvca vrlo brzo jedno o drugo trti. Za koji čas ćeš opaziti, da su drvca vruća i do skora počet će se i kaditi, te zaudarati na zagoriel iliti paljevinu. Al težko da ćeš ovako i oganj izviti, jer se tomu hoće vrlo brza i dugotranja trvenja bez prekida i oduške. Tolike žilavosti i jakosti ima divljak, nu slabo naš čovjek.*) Dapače i

*) Da je ovaj način vadjenja vatre poznat našemu narodu, to svjedoče rieči živi oganj, izviti oganj, koje se još i sada, osobito u Crnoj gori,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

divljaci znadu si ovaj mučan posao olakotiti. Evo kako? U kakvu dašćicu ili trupac od mekoga drva izdube se tolika okrugla jamica, da se u nju može utaknuti palica od tvrda drva jedno 2—3 centimetra debela. Kad se želi oganj izviti, onda se ta jamica popuni kakvim nietilom, koje se lasno užiže, n. pr. prnjadi ili pranom (trudom, gubom. Na to nietilo postavi se pomenuta palica i vrti se šakama kao brkljača (frček, Quirl; mestola), što se brže može, dok se od velike vrućine nietilo neužeže. — Jošte brže ide posao od ruke, kad se kakav oblučac uzicom sveže, i uzica se oko pomenute palice jedanput obavije, onda se lučac amo tamo vuče i uz to se palica vrlo brzo vrti; a da neskoči iz jamice, upre se i ozgor u kakvu dašćicu, koja se ljevakom drži. Kad već nietilo uhvati, strese se u rukoviet slame, i ova se maše dok neplane.

Ovakvo izvijanje ognja je svakako mučan posao, zato su stari, da nemoraju svaki čas izvijati vatru, metnuli u crkvu goreću svjetiljku (lampu), pa kad se komu utrnula vatra, ondje ju je upalio.

Kresivo. Kresivo, sastojeće se iz ocila i kremena, valjda je iza živoga ognja najstarije ognjilo, jer su ga već stari Rimljani upotrebljavali. I kresivo izvija oganj trvenjem ili narodno govoreć kresanjem. Udarajuć ocilo o bridki kremen ovaj sastruže s tvrda ocila mrvicu, koja se zapali od prevelike vrućine (štono se radja kad udaramo tvrdo o tvrdo) i poput iskre pada na trud, spaljenu krpu, ili drugo kakvo nietilo (fomite). Ovako se kreše, dok se vatra neizkreše, to jest dok nietilo neuhvati.

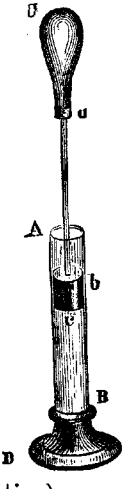
Žežka. Već stari narodi znali su tako brusiti vedrac (to će reći kamen prozračan kao staklo; Bergkrystall; cristallo di rocca), da je bio sa dvie strane bokat kao žežka (Brennglas; lente ustoria), pa kad se je u crkvi božice Veste ugasio vječni oganj s nemarnosti djevicah, koje su ga čuvale: onda su iznieli vedrac na sunce, i naperili ga na kakvo nietilo, dok su ga skupljene u vedracu sunčane zrake zapalile. Za slavnoga Arhimeda pripoviedaju, da je napravio toliko ogledalo, te je njim zapalio brodove, koji su bili obstupili njegov rodni grad Sirakuze, da ga osvoje. Poslije su žežke brusili od stakla; nu kako je ovo bilo vrlo skupo, samo bogati ljudi mogli su nabaviti žežku, da njom na suncu izviju oganj. Gdje sunce obdan ponajviše sja, to jest dolje na jugu, ondje je žežka i sada najsgodnije ognjilo; al gdje

upotrebljavaju. Vuk Karadžić kaže, da se ondje ovako zove oganj, koji se vadi taruć dvoje lipovo drvljadi jedno o drugo dokle se neupale. Taki se oganj ovamo upotrebljava i u bajanju od različitih bolestih.

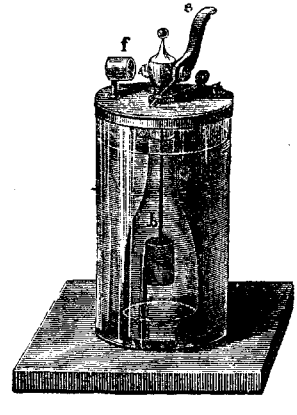
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

je nebo zastrto ponajviše maglom ili oblaci, ondje nije dovoljan ovakov užeg, zato se i slabo upotrebljava. Samo kadšto imaju žežku lovci i pastiri, ili pako se tako namješta, kao što u Parizu, da sunce svoje zrake uprav onda u nju upre, kad je poldana, pod žežkom pako stoji prašnik od nabita topa: baš u poldana zapali žežka puščani prah, što ga ima u prašniku i top pukne, a tim navješćuje Parižanom, da je podne.

Uzdušno ognjilo. Iz svake stvari, kad ju stisneš, razvija se toplina, jer se onda čestice te stvari taru jedna o drugu. Krute i tekuće stvari nedaju se jako stisnuti; al tim više se može stisnuti zrak, pa se onda silna vrućina iz njega razvija. To su uvježbali učeni ljudi, pak su sagradili onakov užeg kako slika kaže. *AB* je ciev od kakve kovine, n. pr. od mjedi, u koju je udešena nepropušna stapaljka *ab*, to jest štempl (tantuffo), koji nepropušta zraka, a može se u cievi gore dolje micati. Kad se stapaljka izvadi, ciev se napuni uzduha; kad onda utakneš stapaljku u ciev, zrak nemože izaći, nego se sve to više stiskuje. Ako dakle držeć ciev u ruci, udariš stapaljkom kod *C* o kamen ili o zid: uzduh, što ga ima u cievi, stisne se vrlo jako, a tim se razvija tolika vrućina, da se trûd, koji si prije na dno cievi metnuo, zapali. Ovakvim užegom služili su se odprije ponajviše tarničari (kirijaši), jer na zločestu vremenu nisu mogli kresivom izkresati vatre. Budući da se trud užiže pomoću zraka ili uzduha: to su prozvali ovaj užeg „pneumatisches Feuerzeug“, a to će reći „uzdušno ognjilo,“ (battifuoco pneumatico).



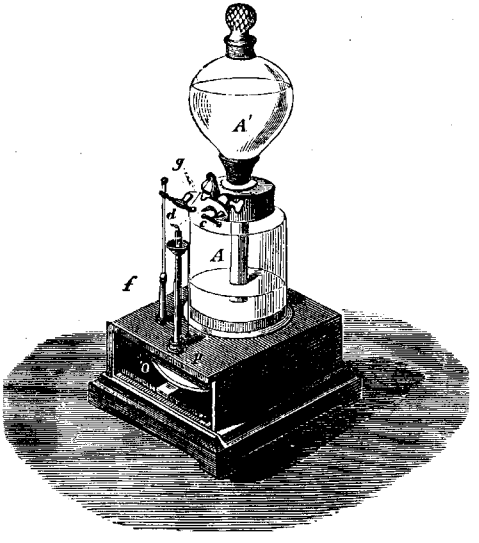
Platinsko ognjilo. Ugljen od mekana drva, koji ima množinu sitnih šupljinicah, srče u ove za čudo puno plina, koji se u njem sgušćava. Isto valja i za platinsku gubu, zato tako nazvanu, jer ima veliko množtvo šupljinicah. Ovo je kao troska (šlaknja) od platine, a zove se njemački Platinaschwamm. Lučbar Döbereiner je prvi opazio, da kad se na platinsku gubu napusti struja od vodika, vodik se u gubi sgusne i zapali. Ovo svojstvo platinske gube potaklo je Döbereinera te je sagradio evo ovakvo ognjilo. (Gledaj sliku). Staklena ili porculanska posuda koja je ozgor poklopom



Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

zatvorena, napuni se donjekle razvodnjenom sumporovinom. O poklopu visi tuljak bez dna, a povrh njega je poklop probušen, al bušotina perom *e* priklopljena. Naprama toj bušotini stoji kutija *f*, u kojoj je platinska guba. U tuljku visi kod *b* komad zinka, za koji smo već na strani 25. naučili, da pomoću sumporovine raztvara vodu pijuć kisik, a vodik se skuplja u tuljku, tako da se ovaj najposlje sav napuni vodika, koji iztisne sumporovinu iz tuljka u vanjsku posudu, pa se onda prestane voda raztvarati, jer je tada zinak suh. Ako sada pritisneš pero *e*, vodik sukne kroz rupicu (koja je upravo naprama kutiji *f*), te se platinska guba usija i plane modrikastim, al vrlo vrućim plamenom, na kojem možeš užeći svieću. Ovakov užeg su odprije puno upotrebljavali, al dašto samo gospoda, jer je to bila preskupa sprava za ostali sviet.

Munjevno ognjilo (elektrisches Feuerz.; battifuoco elettrico) razlikuje se tim od platinskoga, što se ondje vodik iz posude strujeći užiže munjevnom iskrom, koja se izvodi iz osobite sprave, zvane munjonoša (elektrophor), skočiv iskra u vodik zapaljuje ga, a ovaj svieću pod njim stojeću.



Ova ognjila bila su vrlo zgodna za sobu; al na put jih nisi mogao sobom ponieti. Zato su vještaci svejednako mozgali, kako bi se dovili spretnijemu užegu, i to jim poslje mnogih i mnogih pokusah napokon podje za rukom. Nekoje od tih pokušajah navesti ću ovdje.

Lučbeno ognjilo (chemisches Feuerz.; battifuoco chimico). Lučbari su opazili, da se smjesa od pepeljike i solika (soličan lužine; chlorsaures Kali; clorato di potassa), kad se dotakne sumporovine, zapali i spraži. Nezna se već pravo, tko se je oko godine 1810. prvi dosjetio, da bi se ovo svojstvo pomenutih slučakah upotriebiti moglo kao užeg. Toga radi su izprva sumporačam jedan kraj umakali u smjesu od soličana lužine i od gume, da se bolje drži sumporače. Poslije su onakva drvca, kakva su naše žigice, umakali najprije u otopljen

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sumpor, a onda sam kraj tih žigicah u pomenutu smjesu. Ako si sada htio dobiti vatre, utaknuo si onaj kraj žigice u sumporovinu, pa je umah planula. No budući da je sumporovina (Vitriolöl; acido solforico) vrlo žestoka, te sve progori, kamo dospie: evo kako se doviše, da se je premnogo neuhvati za žigicu. Napuniše polak stakaoca rudnim predivom, asbestom, i na ovaj nališe toliko sumporovine da se nakvasi.

Nu eto nove biede! Samo čista sumporovina užiže sličan lužine, a sumporovina vrlo pohlepno srče iz uzduha vodenu paru: za koje vrieme se je svaka sumporovina razvodnila, pa je trebalo druge naliti u stakaoce. Jošte je bila i vrlo opasna stvar nositi u žepu onakvo stakaoce, jer se je lasno huda sumporovina prolila. — Ipak su se izprva ove žigice kao pravo čudo smatrale i prodavale, te je godine 1812. u Beču stotina takvih žigicah stajala 1 forintu. Kasnije su dašto pojevtinile, kad su jih mnogi naučili praviti.

Fosfor. Svim pomenutim neprilikam doskočilo se je fosfornimi žigicami. Nu prije nego izpripovjedim njihovu poviest, neće biti s gorega, ako što napomenem o fosforu u obće, jer je to stvar slabo poznata. U početku sedamnaestoga vieka živio je u Hamburgu trgovac Brand. Pošto su mu se trgovačke špekulacije izjalovile, te mu je gotovo sav imutak propao, metne se po ondašnjem običaju na zlatotvorstvo, nebi li mu za rukom pošlo pronaći tako zvani kamen mudracah (lapis philosophorum, Stein der Weisen), koji tobože pretvara proste kovine u zlato i srebro, te bi se njim dašto, te kako obogatio. Dugo je radio i mučio se po propisih, što jih je u knjigah našao; jer valja znati, da se je o kamenu mudracah napisalo veliko množtvo knjigah, akoprem toga kamena nitko nije poznavao; al opet nije nitko dvoumio o tom, da ga ima; samo ga treba tražiti. Lakovjerje bijaše biljeg ondašnjega vieka, sve se je vjerovalo, što je tko umio liepo nakititi. Zato se netreba čuditi, kad čitamo u ondašnjih knjigah, kako su onda vještice i vieštci pomoću svoga druga, vraga, trista sijasetah znali počiniti.

Videć Brand da običnim putem nemože uspjeti, okrene drugčije. Um ga tekne, da je čovjek najsavršeniji stroj iliti makina, u njem su dakle sve tvari, sve sile najsavršenije, najbolje razvite. Prema tomu dakle ima i sve, što se u čovjeku stvara, biljeg toga savršenstva; samo treba tražiti tu suštinu iliti esenciju — pak eto te na cilju. Da ju nadje, uzme Brand izpitivati mokraću (pišaću). Toga radi počne ju svakojako destilovati, digerovati, sublimovati, raztvarati i bog zna kako još mučiti i trapiti. Nije čudo, što se je ovimi

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

operacijami koješta poznato razlučilo i koješta novo slučilo. Kamena mudracah nije se Brand ipak dokopao: nego jedno jutro god. 1609. nadje u retorti čudnu nekakvu tvar kao žut napolak prozračan vosak. Ružno je zaudarala, gotovo po luku, pa se je već na običnoj temperaturi neprestano pušila, a para njezina se u tmini svietlila. Kad se je Brand prsti dotaknuo te nepoznate tvari, prsti su mu se svietlili, a kad ju je metnuo u vruću vodu, para iz nje izlazeća žarila se je kao oblak suncem obasjan. Jednom riečju, sve što se je dotaklo te nove tvari, puštalo je svjetlo iz sebe, pa je i sama tvar, kad ju je na dlanu držao, liepim zelenkasto-bielim svjetlom sijala. Ova čudnovata svojstva pobudila su Branda, te je toj novoj tvari nadjenuo grčko ime fosfor, to će reći svjetlonoša.

Kad je Brand objavio, što je obreo, sav se sviet čudio i divio. Svatko je hotio imati toga svjetlonoše, jer se je mislilo, da on ima jošt i drugih otajstvenih vlastitostih. Ako Brand i nije obreo kamena mudracah, koji bi željezo u zlato pretvarao; al je našao u svjetlonoši obilato vrelo zlata, jer je jošte godine 1630. fosfor bio skuplji od zlata; u Londonu su stajala 4 dekgr. 10 zlatnih dukatah, a u Amsterdamu 16 duk.; sada stoji kilo 1 duk. Uzrok je bio toj skupoći, što nitko nije izprva znao, odkuda se fosfor vadi; poslije je Brand za skupe novce tajnu svoju i drugim odkrio; a nekoji, doznavši od kuda Brand fosfor vadi, mučili su se dotle, dok nisu i sami u trag ušli toj čudotvornoj novini. Dan danas se znade, da je fosfor (naški bi se mogao s v j e t l i k zvati) počelo i da ga ima ne samo u mokraći, nego i u mesu, u mnogih travah (po imenu u gorušici), dapače i u kruhu, u mnogih rudah, a najviše u kostih, iz kojih se dan danas obično vadi. Tomu će se mnogi začuditi, jer se sada znade, da je fosfor otrov. Jest, ali samo onda, kad je čist; a kad se sluči s vapnom, postaje od njega posve novo tielo, u kojega se slabo očituju svojstva čistoga fosfora. Ovaj potonji hlepi jako za kisikom; a kad ga se zasiti (i tad se zove fosforovina, Phosphorsäure; acido fosforico), nestaje mu svjetljivosti, pa se samo onda opet užiže, kad ga oprostiš kisika. Fosforovine (ponajviše slučene s drugimi rudami, imenito s vapnom, lužinom itd.) ima i u životinjskom tielu. U sto gramah pepela od volovske krvi ima do 15 gramah fosforovine, u isto tolikom pepelu od govedine 42 grama; u pepelu od graška 34 gr., u pepelu od pšenična sjemena 47—48, dapače sve do 60 gramah, u raži jedno 48 gramah itd.

Odkuda dolazi tolika fosforovina u životinjsku hranu? Iz zemlje. U svakoj rodnoj zemlji mora da ima fosforovine, inače usjevi neu-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

KNJIŽNICA MATICE HRVATSKE
U SLOBODNOJ DRŽAVI HRVATSKOJ

spievaju; a zemlja ju dobiva stranom iz rudah, koje se malo po malo raztvaraju, stranom s gnojem, kao što ću potanko razložiti poslije u lučbi ratarstva. S hranom prelazi onda fosforovina u naše tielo, gdje pomaže stvarati krv, meso i kosti. Al dašto nitko i nesluti, da s mesom i kruhom fosfor jede.

Fosforne žigice. Kako se fosfor lasno užiže, naravna je bila tomu posljedica, da su ga počeli upotrebljavati kano ognjilo. Nego upravo to njegovo svojstvo, što se prelasno zapaljuje, bila je izprva velika zapreka njegovu upotrebljavanju. Fosforu je dovoljno da ga metneš na zrak, pa će se upaliti; zato se obično u vodi čuva. Da ovu njegovu užežljivost ponešto oslabe i omale, miešali su ga koječim. Okolo god. 1833. počeli su upotrebljavati u Francezkoj, Englezkoj i u Beču žigice, kojim je bio kraj umočen u smjesu od fosfora i lužinskoga soličana (chlorsaures Kali; clorato di potassa). Ovakve žigice su se upalile, kad si jih potegnuo po kakvoj hrapavoj stvari (zato su i prozvane njemački Streichhölzchen); al su zapaljene naokolo prskale i sve užegle, kamo je mrvica od one smjese dospjela. Poradi opasnosti, s koje se je lasno mogla zapožariti kuća, mnoge su države zabranile porabu tih žigicah. — Napokon je za rukom pošlo napraviti onakvu smjesu, kakva se sada upotrebljava. Ta se smjesa sastoji iz $1^1/_2$ diela fosfora, 3 diela senegalgumi, $^3/_{10}$ diela čadjah (Kienruss; nerofumo), 5 diel. mineja (Mennig; minio) i 2 diela salitrovine. Gumi se uzimlje, da sve tvari u okupu drži, salitrovina, da se drvce lakše užeže, a ostalo, da bude ona smjesa liepo crljena. Ima još i drugčije sastavljene smjese, prema tomu, kako se gdje najvoli. Nekoji su sasvim izpustili fosfor, zato što ružno vonja i taj vonj zdravlju hudi, tako da si u tvornicah, gdje se fosforne žigice prave, težaci navlače ponajviše težke bolesti u kostih, od kojih nikada više neozdravljaju. Već s ovoga razloga bi dobro bilo, da se upotrebljavaju tako zvane švedske žigice. Opazilo se je, da fosforu, kad se svrući u zatvorenoj posudi a uz vrućinu od 300°, nestaje njegovih običnih vlastitostih, to će reći, da se lasno neužiže i da onaj hudi vonj iz njega nehlapi.

Zato se preporučuju švedske žigice, koje se neužižu, kad jih po zidu ili po hrapavom papiru potegneš, nego samo kad jim povučeš kraj po papiru namazanu malo prije spomenutim amorfičkim fosforom, koji je izmiešan kučadanom i sumporo-raztokom (Schwefelkies und Schwefelantimon; pirite, zolf. di antimonio). Na samih pako žigicah neima nikakva fosfora nego samo dva slučka zvana kaliumchlorat i

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kaliumbichromat (to jest slučak od lužika, solika i kroma), a obično ima još i prašine od stakla. Svakako tu vrlo malo treba fosfora, zato i nesmrde švedske žigice onako kako obične. Za sada se još gotovo posvuda upotrebljavaju žigice, u kojih ima obična fosfora, samo što je u gospode palivo na kraju žigice liepo pokošćeno (lakirano), da nesmrdi i da se prerano neupali.

Drvca za žigice prave se obično od jelovine, a kadšto od smrekovine ili jasikovine. Izprva su izpilili stablo na trupce tako dugačke kako i žigice; ove trupce su onda osobitim nožem izciepali uzduž i poprieko, s toga su bile ondašnje žigice na četiri strane. Danas ima tomu osobitih blanjah (Hobel; pialla) i drugih spravah, kojimi možeš za 2 minute do 6000 žigicah (pravo govoreć šibicah to jest drvlja za žigice) naciepati. Od jednoga kubik-metra drvah dobiva se 750.000 žigicah. Ovako pripravljena drvca, da se lakše upale, umaču se u sumpor, ili pako, jer ovaj ružno zaudara, u parafin, stearin, vosak ili sličnu kakvu tvar. U Austriji su se odprije najviše hvalile žigice od Prešela, a zatim od Polaka. Svega skupa se te robe izvozi svake godine za jedno 5 miliunah forintih vriednosti.

Posvjet i ogrjev. Iz dosadanjega razlaganja naučili smo, kako se može oganj najlakše užeći; al ako nam ognja za dugo treba, onda nije dosta nijedno ognjilo, već se moraju u pomoć pozvati druge stvari. Koje? — Da možemo odgovoriti na ovo pitanje, moramo znati, čemu nam ognja treba: trebamo li njegov plamen ili njegovu vrućinu; ima li nas oganj grijati ili nam svietliti. Druge stvari služe za ogrjev, a druge za posvjet. Ja ću ovdje najprije progovoriti o posvjetilih, pak onda ob ogrjevalih.

Svieće. Posvjetila su od dvie vrsti, jedna su čvrsta, druga tekuća; o svakoj vrsti govorit ću napose.

Najstarije čvrsto posvjetilo je luč, kojim se naš narod jošte i sada na mnogih mjestih služi, osobito ondi, gdje je inače siromaštvo, al ima dosta šume. Da ovakvo posvjetilo mnogo nevriedi, o tom se je doista svatko uvjerio, tko ga je vidio. Lučje zakadi svu sobu i zidove joj pocrni, pak opet ju slabo razsvjetljuje. Crnogorci suču sirovo ljeskovo i dubovo drvo, pa, kad se posve usuši, pale ga mjesto luča. To se ondje zove zublja ili palja, te je kao prvi početak stienja, štono rabi u svieće. Imućni ljudi upotrebljavaju svieće već jedno 1400 godinah; al prve svieće imale su mjesto stienja srčiku od ševara ili trske, koju su ljudi umakali u loj, da od nje postane svieća. Kasnije su pravili svieće od voska; evo kako! Komadić voska grijali su prema

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

vatri, pa ga onda prstim raztanjili, da bude kao lepinja, koju su oko stienja obavili i tada medju dlanima obrtali i razgonili, dok se nije načinila svieća. Ovako pravi narod voštanice još i dan danas na mnogih mjestih. Poslije se je počelo lojanice graditi; jer se voštanice poradi svoje skupoće nisu mogle sasvim razprostraniti. Lučbari su svejednako mozgali, kako bi se mogle lojane svieće popraviti i usavršiti; jer kao što svatko znade, lojanice smrde, kade se i tamno svietle. Stoprv u početku ovoga stoljeća pronadje francezki lučbar Chevreul (čitaj: Ševröl), da loj nije stvar jednostavna, nego sastavljena, te se mogu glavne sastavine razstaviti jakim tištenjem (prešanjem). Smrdljiv diel loja zove se elain, a čvrst je stearin. Prvi je počeo od stearina s dobrim uspjehom graditi svieće, i to god. 1834., francez Milly, zato se i zovu obično Milly-svieće.

Stearinske svieće. Neće biti s gorega, ako ovdje u kratko razložim, kako se te svieće gotove, i to već zato, jer će se i odatle razabrati velika znamenitost i korist lučbe, ne samo po znanost u obće, nego i po svakdanji život i po zanate. Oko godine 1779. našao je lučbar Scheele u loju, po imenu pako u sapunarskom lugu, njekakvu osobitu tvar, kojoj, budući kano ulje i vrlo sladka, nadjenu ime „Oelsüss", to će reći sladko ulje, sada se pako obično zove glycerin (od grčke rieči glüküs = sladak). Izprva nisu za to marili, jer nisu znali čemu je, a dan danas je glicerin vrlo koristna roba, njom se tja i kiselo vino popravlja. U svakom sladkom naravnom vinu pretvara se nešto sladora u glicerin — odtuda takvomu vinu slast.

Najprije treba dakle ukloniti glicerin iz loja. Toga radi se loj topi u velikih kacah pomoću pare, pa se onda izmieša gašenim vapnom: ovo se sluči s mašću i sgusne, a glycerin ostaje u vapnenoj vodi, iz koje se onda napose luči.

Na smjesu vapna i masti ili (kako lučbari kažu) na vapnen sapun lije se onda vruća razvodnjena sumporovina. Posljedica je tomu, da se vapno odieli od masti i sluči sa sumporovinom (jer ju voli nego mast): odatle postaje sadra, koja se na dno sleže, a mast se onda ocjedjuje. — Kazao sam već prije, da je ovaj ostanak loja slučen od dvie tvari: od elaina i stearina. Elain je kano ulje, od njega loj zaudara; a stearin je čvrst. Ove dvie sastavine razstavljaju se tištenjem uz primjerenu vrućinu. Ovako se postupa, kad je loj sasvime čist, inače je postupak malko zamršeniji. Od elaina se gradi izvrstan sapun (o sapunu bit će napose govora u lučbi kućanstva). Od stearina pako grade se naše Milly-svieće, evo ovako:

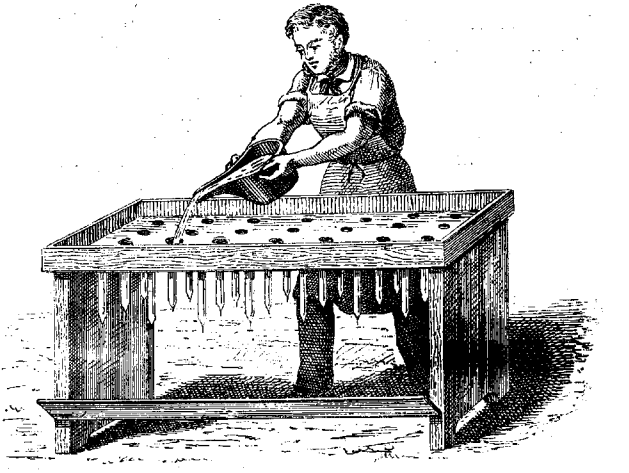
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Prvi je posao pripravljanje stienja (sveštila), jer je to glavni diel svieće i pravo ognjište njezino. Stjenj pije otopljenu vrućinom mast i vuče ju u vis. Da svieća liepo gori, to visi mnogo o stjenju.

Dobar je stjenj, kad negori niti prebrzo, jer onda svieća klapi (curi), a niti odviše polagano, jer onda svieća slabo plamti. Obično je stjenj od pamuka, a njegovu debljinu treba udesiti prema debljini svieće. Stjenj stearinskih svićah se tim odlikuje, što ga netreba useknjivati kao stjenj lojanicah. To se ovako postiže. Stjenj se plete od tri žice, pa se onda umače obično u bôrovinu (Borsäure; acido borico). Kad ovakov stjenj gori, savija mu se vrh i tako mu kraj dopire do izvanjskoga plamenoga plašta svieće, koji se nesvietli jako, al je vrlo vruć. Ovdje sgori stjenj u pepeo, ovaj se truni sam od sebe, al ga tako malo ima, da se jedva opaža.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Gotovo stienje il se vješa na obruč, kako pokazuje slika na prvašnjoj strani, pak se onda umače u vrući loj, dok se ovoga toliko neuhvati za stienje, koliko treba da svieća dobije pravu debljinu. U novije doba sagradiše za taj posao osobit stroj; te njegovom pomoći mogu 2 čovjeka uz dan do 26.000 sviećah sagraditi.



Obično se pako mast lije u kalupe, kroz koje su provučeni stjenji (gledaj sliku). A da se nemora u svaki kalup napose lievati (kao na sliki), opaše se stol obručem, vruća se mast napusti na stol, a odavde teče onda sama u kalupe. Dapače ima već i za taj posao osobit stroj.

Stearinske svieće se obično u kalupih lievaju, a voščane se nemogu onako graditi, jer se vosak za kalup liepi; nego se grade onako kako kaže slika na strani 52.; samo što se stienje neumače, nego polieva vrućim voskom.

Odprije su kućanice same gradile svieće, pa je i sada još gdješto lievaju; al sve to manje, odkada su svjetiljke (lampe) mah otele, o kojih ću sada govoriti.

Jevtina posvjetila. Kazao sam, da su posvjetila od dvie vrsti, čvrsta iliti kruta i tekuća. Od krutih pravimo svieće, a potonja rabe u svjetiljkah. Dobar gospodar pitat će ponajprije: koje posvjetilo je najpriličnije? Da na ovo pitanje odgovore, kušali su vještaci svašta, pak su pronašli, da se s kamenim uljem (petroleum) najbolje prolazi; jer 1 kilo ovoga daje toliko posvjeta, koliko 2 kila repičnoga ulja, voska, ili loja, ili 3 kila stearina. Kilo kamenog ulja stoji sada jedno 26 novč., repičnoga ulja 50 novč., voštanicah 1 fr. 50 nvč., lojanicah 70 novč., stearinskih sviećah 1 for. 20. — Nu da kameno ulje zbilja onu korist daje, treba mu valjane svjetiljke, inače je vrlo neprilično. Da pako možemo osjeći, kakva treba da bude svjetiljka, proučit nam je narav posvjeta.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ugljik. Tkogod je motrio plamen, bit će opazio, da gdjekoji plamen liepo žarko svietli, a drugi slabo. Što je tomu uzrok? — Naš obični plamen postaje il od vodika, il od ugljika. — Što je vodik, već sam razložio na strani 25.

Ugljik je glavna sastavina od ugljena, odtuda mu i ime (Kohlenstoff; carbonio). Olovka, zato tako prozvana, jer je ponešto nalik na olovo, sastoji se takodjer iz ugljika; al je najčudnovatije, da je i dragocjeni alem ili diamant čist ugljik. Nego ugljika ima još u mnogih drugih stvarih: tà ugljik je uz kisik, vodik i dušik četvrta glavna sastavina svega živora, to jest svega što živi, dakle živine i bilja. Da se o tom uvjeriš, metni kakvo stablo na vatru — do mala prometnut će se ugljenom, to jest onda, kad sgori vodik, što ga ima takodjer u stablu. Poradi ove velike množine ugljika bit će o njem više putah govora u ovoj knjizi, kao što smo ga već i do sada više putah spomenuli, osobito govoreć ob ugljevini; nego ovdje besjedit ću o njem samo toliko, koliko se poteže na oganj, po imenu pako na posvjet.

Kazao sam već prije, da kisik, slučujuć se s vodikom, plane i slučak se zove voda. Isto valja i za ugljik: i ovaj se na stanovitoj vrućini raztvara na vrlo sitne čestice, koje, sastav se s kisikom, takodjer gore, a od toga ognja postaje plin zvan ugljevina, to jest slučak kisika i ugljika (Kohlensäure; acido carbonico). Ova ugljevina nije tada više nit ugljen, nit kisik, nego posve novo tielo, u kojem ugljenu neima traga, već je sve onakov plin kao što i uzduh.

Znamenito je pako, da se uprav ona vatra, u kojoj ugljik gori, liepo sja i žari. To dolazi odtuda, jer se čestice ugljika, dok se nisu spojile s kisikom, žare u bielom plamenu vodika, ostale pako čestice ugljika, koje nisu naišle na plamen, odlaze u vis kao tamni dim. O tom se možeš uvjeriti, kad pogledaš začadjeni tuljak (cilinder) petrolejske svjetiljke. Odkuda ona čadja (saje)? Kameno ulje sastoji se takodjer polovinom iz ugljika, a drugom polovinom iz vodika: kada dakle goreći stjenj lampe odviše ugljika razstavlja, to jest više nego što ima kisika dolazećega ozdol u stakleni tuljak, onda se onaj suvišak ugljika hvata za staklo i mi ga zovemo čadju. Ovakve čadje ima s istoga uzroka u svakom dimnjaku, i dimnjačari ju upravo zato stružu, da se nebi slučajno tolika vrućina u dimnjaku razvila, te bi se čadje uz dovoljan kisik i vrućinu zapalile, a plamen iz dimnjaka ližući mogao bi krov užeći ili dimnjak razpući.

Ako se pako kisik prilično slučuje s raztvorenim ugljikom, al opet ne dovoljno, onda se plamen nežari žuto-bjelkastim žarom, nego

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

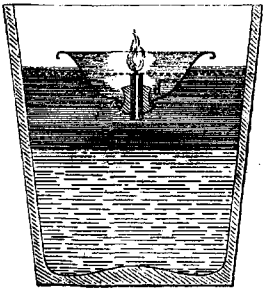
više manje crvenkastim. Da dobijemo jasan i opet sijajući plamen bez dima, sve je za tim stalo, da se samo toliko ugljika raztvori i razpline, koliko ga se može s kisikom slučiti, ili pako da se kisik umješno k plamenu doprema, tako da čist ugljik ne odlazi u zrak, to jest, da se vatra nedimi.

Potreboće svjetiljke. Prema tomu treba dakle paziti na tri okolnosti, kad želimo svjetiljkom dobiti žarki plamen: 1. pristup goriva gorištu, to će reći, da stvar koja gori (gorivo) može pritjecati mjestu, gdje gori (gorištu); 2. prostranost gorišta a tim i plamena; 3. pristup kisika.

Da se gorištu dopremi dovoljno goriva, n. pr. petroleja, i da se postigne potrebita veličina plamena, tomu služi stjenj. Uz cjevčice njegova vlakna penje se ulje u vis, onamo gdje stjenj gori. Da se prebrzo gore nepenje (jer bi onda ugasilo plamen), stjenj je pleten ili tkan.

Stjenj odlučuje i to, kolikim plamenom lampa gori. Što je više stjenja povrh ulja, to je veći plamen. U starih prostih svjetiljkah pomiče se stjenj iglom ili baš i prstom iz ulja; u novih svjetiljkah utaknut je stjenj u željeznu cjevčicu i pomiče se pomoću zubata kolašca. (Gledaj sliku na strani 56. dolje).

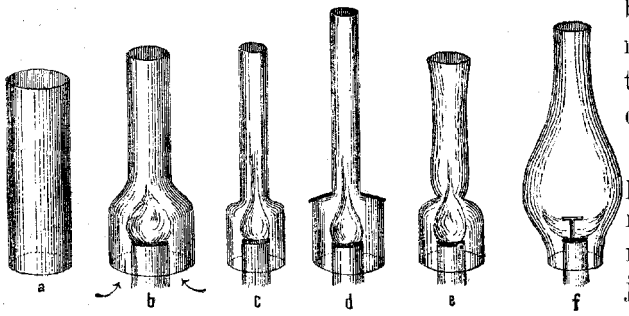
Ima i svjetiljka bez stjenja, koju ova slika prikazuje, a upotrebljava se kao prekonoćna svjetiljka (Nachtlampe; lucerna della notte), gdje netreba mnogo svjetla, n. pr. gdje leži bolestnik. Ova svjetiljka sastoji se iz čaše, u kojoj je voda, a na vodi toliko ulja, koliko baš treba. Na ulju pliva kao čunak od žute mjedi, kojemu je dno probušeno i čepom od plute začepljeno, da čunak lakše pliva. Čep je opet provrtan, a kroz rupicu protaknuta je tanka staklena ili pako limena cjevčica tako, da ulje dopire do njezina vrha. Kad ga onda u cjevčici upališ, gorjet će nadalje sâmo; jer vrućina cjevčice je tolika, da svejednako pretvara onoliko ulja u plin, koliko treba, da dobiješ majušni bieli plamičak.



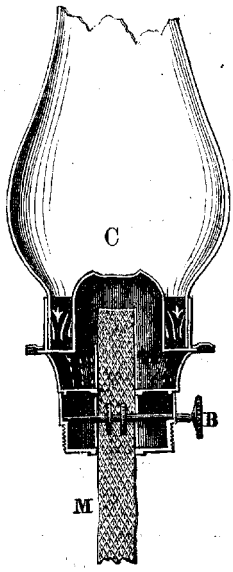
Najposlje treba se postarati, da plamen svjetiljke dobije dovoljno kisika, inače otidje polovina ulja u dim, a plamen ipak nesija. Tomu služi staklen tuljak (cylinder). Izprva se je upotrebljavala samo staklena ciev, kako ju prikazuje slika *a*. Već ovakva ciev smeta vjetru da neugasi svjetiljku, skuplja svrućen zrak i tjera ga u vis, tako da

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

može ozdol više nego obično kisika u ciev strujiti, a tim podpuno sgaranje plinovah pospješiti. Nu do skora se je primietilo, da je probitačno tu staklenu ciev malo zategnuti i to zato, da sav u ciev ozdol navaljujući zrak prolazi kroz plamen i spali ono malo dima, što se je ondje izvilo. Upravo zato nekade se takve lampe ni malo, koje imaju onakov tuljak, kakav prikazuju slike *b*, *c*, *d*, *e*.



Nu ovo valja samo za svjetiljke, u kojih gori kakvo težko ulje, n. pr. od repice, maka itd. Dan danas slabo rabe ovakva ulja, jer je kameno ulje posvuda mah uzelo, zato ću se ovdje osobito obazreti na lampe za petrolej. Kako je takva svjetiljka iznutra sagradjena, kaže nam ova slika. *M* je plosnat stjenj utaknut u limen tok, a dva zubata kolašca *B* pomiču ga gore dolje. Staklen tuljak *C* nije utegnut u sredini nego upravo trbušast, i to zato, jer se kameno ulje vrlo lasno u plin razilazi, njemu dakle treba puno kisika, da može sav taj plin sgorjeti, prije nego otidje kao dim u zrak.



Mjesto utegnuta tuljka imaju ovakve lampe osobitu ozgor prostriženu, a ozdol izprobušenu kapicu (pod *C*). Kroz ove njezine rupice navaljuje kisik k plamenu, potiskuje ga kroz onu prostriž i tako sgori savkolik iz petroleja razvinut plin, a plamen sija žarkim žućkasto bielim svjetlom. Da se o tom uvjeriš, skini tu kapicu sa stjenja i zapali ga: odmah će nestati žarka plamena i soba će ti se do skora začaditi. — Sve ovo potvrdjuje iznova, kako bez kisika neima prava ognja, i zato kod svakog običnog ognja moramo skrbiti ne samo za gorivo, nego i za zrak to jest za kisik.

Pravo govoreć svako do sada opisano posvjetilo je plineno; jer se i loj, vosak, ulje itd., prije nego plane, pretvara u posvjetni plin

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

(Leuchtgas; gas illuminante), u to je slučak vodika i ugljika. Samo je ta razlika, što se sviećom ili lampom izveden plin odmah ondje i upotrebljava, to jest užiže, gdje je izveden; a onaj plin, kojim se dan danas osvjetljuju veliki gradovi, tvori se u osobitih tvornicah (plinarnicah), pa se onda po cievih razvodi po gradu i kućah.

Ima tomu već 200 godinah, što je englezki lučbar Clayton zamietio, da iz kamenog uglja, kad se u zatvorenoj posudi metne na vatru, hlapi osobit plin, koji se može upaliti, pak onda liepo svietli; ali pravo upotrebljavati počeo je taj plin stoprv Englez Murdoch, koji je prije 100 godinah jednu svoju kuću posvjetnim plinom razsvjetljivao. — Ljudi su to gledali kao nekakvo čudo; nu „svako čudo za tri dana.“ Tako i ovdje, izprva se je svatko čudio, a poslije nije više ništa mario. Samo slavni Watt, koji je izumio prvu parulju (Dampfmaschine; macchina a vapore), dao je svoju tvornicu plinom razsvietliti. Stoprv godine 1810. izvadio je Winsor privilegiju za osvjet plinom, i počeo London osvjetljivati. U Parizu su počeli upotrebljavati plin jedno 20 godinah kasnije. U sjevernoj Ameriki se je osvjet plinom već u početku našega stoljeća počeo širiti i to najviše nastojanjem Henfreya. U Njemačkoj pako započela je ta poraba stoprv g. 1825. i to u Berlinu; nego pojedinci su već početkom našega vieka pokušali upotrebljavati posvjetni plin; n. pr. Werner u Lipskom razsvietlio je njim jednu tvornicu sukna: al se nitko nije za njim poveo.

K nam je dospio osvjet plinom prije desetak godinah: godine 1863. mjeseca listopada bio je Zagreb prvi put plinom razsvietljen.

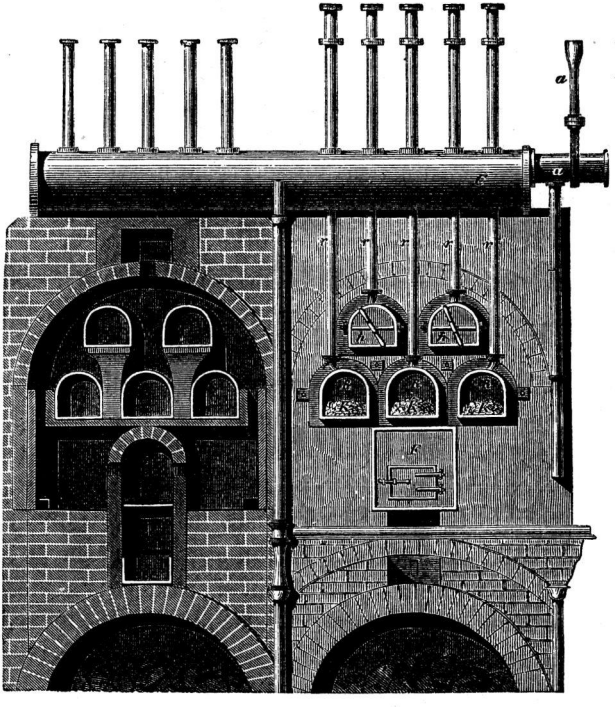
Da vidimo sada, kako se taj posvjetni plin pravi.

Tko je gledao, kako naši ugljari tvore od drva ugljevlje, vidio je, kako se najprije drva slažu u kup, a u sredini toga kupa ima ozgor do dna rupa, koja se napuni suhim granjem, jer ovo lako gori. Pokle se je kup zemljom pokrio i zemlja se nabila, zapali se ono granje, a od njega i ostalo drvlje. Nu jer kisik neima dovoljna pristupa, to gori samo vodik, koji se lasno užiže, a gori pomoću kisika, što je u drvu i medju pojedinimi cjepanicami i panjevi. Zato tada suklja iz one srednje rupe dim, para i slab plamen, i to jedno 14 danah. Kad se onda kup razkopa, a ono se je drvo u njem pretvorilo u ugljevlje. Kako se je to dogodilo? Vodik i kisik, što ga ima u drvu, a ponješto i ugljik, slučiše se od velike vrućine i izhlapiše na onu rupu; ostali ugljik nije mogao uz prkos vrućini, sgorjeti, jer nije imao kisika, s kojim bi se bio slučio, tako je od drvah postalo ugljevlje.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kad se nekoje ustrojštine, sastavljene ponajviše iz vodika i ugljika, kao što su mast, ulje, drvo ili kameno ugljevlje, treset itd. u zatvorenoj posudi svruće: onda se iz njih izvijaju onakvi plinovi, kakvi se razvijaju n. pr. iz goreće svieće; nego budući da neima kisika, nemogu ti plinovi umah sgorjeti, već se skupljaju u velikih posudah. Ovi plinovi su smjesa od vodika i ugljika, i jer se obično upotrebljavaju za posvjet, zato se zovu posvjetni plin. Ovaj plin sastoji se poglavito iz dva slučka vodika i ugljika. U jednom slučku je pomanje ugljika, ovo je tako zvani močvarni plin (Sumpfgas; idrogeno protocarbonato); jer se više putah razvija sam od sebe od truleža i gnjileža u močvarah. U drugom slučku ima jedan put više ugljika nego u prvašnjem i taj se zove elayl.

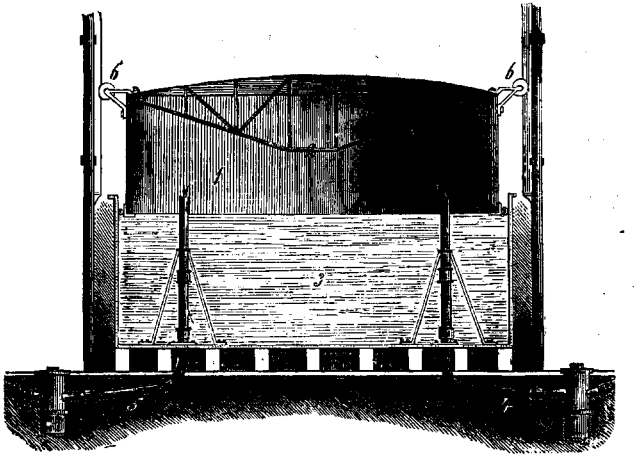
Kad bi se samo ova dva slučka iz drvah ili kamenog ugljena u zatvorenoj posudi razvijala, bilo bi lasno; jer bi se onda takav plin odmah mogao upotriebiti. Al se tu razvija još puno toga, što posvjetu smeta. Da posvjetni plin može liepo žarko gorjeti, treba ga očistiti. Tomu svemu hoće se osobitih sgradah i spravah, koje ću ovdje napose opisati.



Obično se posvjetni plin vadi iz kamenog ugljevlja, ili iz drvah. Ova slika prikazuje peć za kameno ugljevje. Prva polovina slike kaže nam prosjek takve peći, a druga pročelje. Gdje su slova *R*, to su peći u koje se trpa kameni ugljen, pa se onda zatvore, a kod *F* je ognjište, gdje se vatra loži. Iz svake peći viri ciev *r*, kojom se penju plinovi, a skupljaju se u velikoj cievi *C*, gdje se mnogo

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

toga opet sgusne, a ta smjesa zove se katran (Theer; catrame), koji se otače. Odavde se vodi vrući još plin u hladne cievi vijugajuće se gore dolje, da se sve ono, što se nije u prvašnjoj cievi sgusnulo, ondje sgusne i dalje samo pravi plin teče. Al ni ovaj nije jošte sasvim čist; obično ima u njem smrdljive sumporne i amonjačke pare, zatim ugljevine: da se svega toga oprosti, propušta se kroz ljese, na kojih je prostrto vapno i zelena galica, tako da prošav plin kroz nje sasvim je čist i onda se odvodi u plinaru (Gasometer; gasometro), to jest u veliki obrnuti željezni kotao *1* koji visi o kolotu-



rah *bb*, da se može po volji dizati i spuštati. Kroz ciev *4.* napušta se pod ovaj u vodu utaknuti kotao posvjetni plin, te se onda kotao diže, al samo toliko, da mu dolnji rub svakako ostane u vodi, inače bi posvjetni plin umaknuo. Kad je već onaj kotao pun plina, zatvori se ciev *4*, a otvori se ciev *5*, te kroz nju i njezine ogranke razilazi se posvjetni plin po svem gradu uz pritisak željeznoga kotla, koji potiskuje plin u cievi da budu sve pune. Cievi se završuju tankom rupicom u lampi, a imaju pipu. Kad se ova otvori, struji plin na polje i zapaljen gori kao lampa.

Već sam rekao, da se posvjetni plin može vaditi iz drvah (kao što se n. pr. u Zagrebu zbilja vadi). Takav je plin, kad se valjano postupa, čišći, jer neima u njem sumpora, pa je zato i svjetlo od njega žarkije. — Ima-li se plin vaditi iz kamenog ugljevlja ili iz drvah, to odlučuje ciena te gradje; negdje dolazi jevtinije plin od kamenog uglja, drugdje od drva.

Munjevno posvjetilo. Svatko valjda znade, da se razlikuju dvie vrsti munjevine (elektriciteta), ječna i niječna (positivna i negativna), pa kad se nakupi mnogo tih munjevinah jedna blizu druge, onda hoće da se sluče, te vrcaju iskre iz njih. Stoprv u naše doba pošlo je za rukom sagraditi takve sprave za izvodjenje munjevine (munjila), koje

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

izvode ne samo pojedine iskre, nego čitavu neprekidnu struju od iskarah, to jest plamen bieli i žarki kao sunce, a modro zarubljen. Munjevno svjetlo je tako žarko, da se njim osvietliti mogu čitave ulice i pijace; al se ovaj osvjet nepruža onako daleko, kao sunčano svjetlo. Na 100 korakah naokolo munjevno je svjetlo 25 putah jače od posvjetnoga plina; al na 3—400 korakah duljine već je samo jedan put jače od svjetla što ga daje posvjetni plin. Uz to netreba munjevnomu svjetlu kisika, jer tu negore nikakvi plinovi: zato munjevno svjetlo gori i u vodi, pa se njim razsvjetluje dno mora; al isto tako i čovječje grlo. Nije čudo, što se je od davna kušalo upotriebiti munjevno svjetlo za običnu porabu mjesto drugih posvjetilah, od kojih nijedno nesvietli tako žarko kako munjevina, ova bo pušta toliko svjetlo, da ti se čini, bieli dan je. Zato su se već prije 20 godinah poslužili munjevnim posvjetom, da se njeke gradjevine brže dovrše. Dan ima 24 sata; od prilike 12 satih sijala je munjevina, te su se radnici izmjenjivali i tako se je moglo dan i noć neprestano raditi. Uz ovaj postupak gradjene su velike palače za izložbu god. 1862. i 1867., pak i druge mnoge gradjevine, imenito od Napoleona III. porušeni i onda iznova sagradjeni diel Pariza.

U najnovije doba počeli su uspješno osvjetljivati velike prostorije munjevnim svjetlom. I u Beču se kolodvor južne željeznice razsvjetljuje munjevinom. Glavna je stvar jevtina munjevina; i u tom pogledu se je već znatno napredovalo, al jošte treba više napredka, da se dobije munjevno svjetlo, koje bi bilo jevtinije od svakoga drugoga posvjetila. Sva je prilika, da će se to postići. Upotrebljavanje munjevnoga svjetla za običnu kućnu porabu pokušalo se je takodjer. O tom nastoji osobito glasoviti Američanin Edison.

Evo što je u tom glavna sprečka. Struja munjevinah vodi se žicama, jednom žicom ječna munjevina, drugom niječna. Kad se sastave krajevi obijuh žicah, eto ti ondje munjevna plamena, al uz plamen tolika vrućina, da se sve raztali. Samo ugljen nije pošlo do sada za rukom raztaliti, zato se i završuju krajevi žicah ugljenom. Al ugljen na zraku svrućen slučuje se s kisikom, to jest sgori. Edison dakle nastoji one ugljene smjestiti u staklu sasvim zatvorenu; al takva stakla pucaju, a ugljen se i ondje troši. Idemo da vidimo, hoće li vještakom za rukom poći ukloniti ovu zapreku munjevnoga posvjeta. Koliko bi to bilo dobročinstvo za svekoliko čovječanstvo, kad bi u tom uspjeli, kad bi nam pribavili jevtino i savršeno posvjetilo! Evo što umuje o tom njeki njemački pisac:

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

„Skratiti noć, to će reći, produžiti život. Doista će doći vrieme, gdje će se ljudi, naši potomci, čuditi, kako smo mi, njihovi predji, polovinu svojih danah u tmini provodili. Jer uzprkos velikomu našemu napredku u razsvjetljivanju tmine naše su noći svejednako mrka tama, samo gdješto i kadšto slabo osvietljena. Kolika to razlika medju najsjajnijim našim razsvjetom i medju bielim danom! Sunca nećemo dakako nadomjestiti moći umješno; al nam znanost obećaje oružje, kojim ćemo se uspješnije nego do sada boriti moći s tamnom noći i pretvoriti ju donjekle u bieli dan.“

Do sada je pošlo za rukom samo na veliko osvjetljivati munjevnim svjetlom. Tako se od 1. aprila god. 1881. razsvjetljuje jedan diel grada Londona i to prvu godinu za probu na dva načina. Pojedine svjetiljke u ulicah sjaju svjetlom od 3000 sviećah, a na većih pijacah od 4000 sviećah; jedna pako svjetiljka obasjava zvonik Westminstera svjetlom od 6000 sviećah. Sve priznaje, da je ovako razsvietljen grad u polnoći kano u poldana. Zato ni dućani na blizu koje svjetiljke netrebaju unutri nikakve lampe, tolika svietlost dolazi u dućan s ulice.

Potanko opisivanje spravah, kojimi se izvodi tolika munjevina i kojimi se skuplja u goreći plamen, zapremila bi u ovoj knjizi odviše prostora, jer se to neda u kratko i razgovietno opisati. Zato se moraju štioci ove knjige za sada zadovoljiti uvjeravanjem, da je sva prilika, te će munjevno svjetlo do skora iztisnuti posvjetni plin.

Ogrjev. Na strani 50. razložio sam, kako nam oganj koristi na dva načina: svojim svjetlom i svojom vrućinom. Do sada sam govorio o posvjetilih, koja nam daju svjetlo; a sada idemo da vidimo, kako se može najlakše izvoditi vrućina potrebita za ogrjev. Toga radi moramo proučiti stvari, koje gore i vrućinu daju, to jest gorivo, i onda sprave, koje olakoćuju izvijanje vrućine, to jest p e ć i.

Gorivo. Znamo već od prije, da obična vatra postaje, kad se vodik ili ugljik slučuje s kisikom: u gorivu mora dakle da budu poglavito prva dva počela, vodik i ugljik, a kisik pridolazi iz uzduha. Od vodika dobiva se plamen i velika ali slabo trajuća vrućina; od ugljika žar i trajna vrućina.

Drva za ogrjev. Medju tvari sastavljene poglavito iz vodika i ugljika ide svake vrsti d r v o; nego osim njih ima u drvu još i drugih sastavinah, koje negore, i to su rude, koje ostaju iza gorenja kao pepeo. Ali nije svako drvo jednako sastavljeno, i prema tomu nevalja svako drvo jednako za ogrjev. U jednoga ima više vodika, u drugoga više

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ugljika; od jednoga ima malo pepela, od drugoga mnogo; jedno se lako užiže, drugo mučnije.

Meko drvo je lako, jer ima veće šupljinice, i jer ima uz to puno vodika, lasno se užiže, budući da kisik dopire u njegove šupljinice; al upravo zato i brzo sgori. Sada će svatko lasno razabrati, zašto izciepana drva bolje gore od čitava panja: jer u izciepanu drvu ima kisik više pristupa. Zato vrbovo drvo lasno se užiže, al brzo sgori — jer ima puno šupljinicah, zato i jest vrlo lako.

Tvrda drva imaju više ugljika nego vodika, a k tomu sitnije šupljinice: zato su gusta i jaklena, pak radi toga i teža. To je uzrok, zašto nedaju tolika plamena koliko vidimo u gorećih mekanih drvah; al za to gore tvrda drva dulje od mekih. Kao što dakle nevalja svako drvo jednako za gradju, tako niti za ogrjev. Izkustvom se je uvježbalo, da 1 hvat bukovih, grabovih, javorovih i jasenovih drvah daje od prilike jednako množtvo ogrjeva; 1 hvat brezovine, borovine i hrastovine daje za $^1/_{10}$, a jelovine i smrekovine daje od prilike za $^1/_5$ manje ogrjeva; 2 hvata johovih (jalšovih), vrbovih ili topolovih drvah nevriedi za ogrjev više od 1 hvata bukovine.

Ovaj račun valja za drva posve suha; ako su drva mokra, treba odbiti $^1/_4$ njihove ogrjevne vriednosti na vlagu. Jer kad mokra drva gore, prije svega pretvara se u njih sva voda u vodenu paru, pak onda izhlapi — a tomu se hoće puno topline, koja u taman prodje. Ovo je uzrok, zašto peć, u kojoj se voda vari ili ručak kuha, negrije tako dobro, kao peć, u kojoj toga neima: voda hlapeća iz lonca srče množinu topline, dok se ne pretvori u vodenu paru, ona toplina pako nedospieva kroz peć u sobu, nego leti na dimnjak van.

Dok nam je bila domovina u šumu obrasla, slabo se je za to marilo, jer je drvah bilo izobila: u Zagrebu je onda 1 hvat bukovih drvah stajao 2 do 3 forinta šajna; a sada stoji bogme i 12 for., pa kako se šuma svagdje bezobzirce sieče ili baš hara, neima prilike, da će drva za ogrjev ikada više pojevtiniti, dapače nas je strah, da će biti sve skuplja, dok nedoćeraju do one ciene, po što se sad u Beču prodaju, naime do blizu 40 for. hvat. Ova skupoća drvah je uzrok, zašto su ljudi počeli pomišljati na kakvo drugo jevtinije gorivo. — U Englezkoj nikomu više nepada na um ložiti peći drvim; to bi se učinila svakomu prava potrata. Mjesto drvah upotrebljava se kàmen ugljen, o kojem ću sada govoriti.

Kàmeno ugljevje. Akoprem je ovo nalik na crno kamenje; u istinu nije drugo nego ugalj od drva. Jer kameno ugljevlje postalo

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

je od negdašnjih šumah, koje su bile puno veće i gušće od naših, pa su nesgodom kakvom, n. pr. poplavom, dospjele pod zemlju, tako da nisu mogle sagnjiti; ponajviše je samo vodik izhlapio, a ugljik, budući ozgor pritisnut zemljom, tako se je sgusnuo, da je sada kao kamen tvrd. Više putah su pronikle u njega kojekakve otopljene rude, po imenu sumpor, odtuda onaj smrad, kad gori kameno ugljevlje, jer u njem ima sumpora.

Kàmen ugljen postao je od prilike kako dan danas postaje u močvarah treset iliti ruša (Torf; torba). Ostanci bilja, ponajviše maha, sliežu se na dno a da nesagnjiju; jer samo vodik i kisik izhlapi, a ugljik ponajviše ostaje izmiešav se sa svakojakimi rudami otopljenimi ili razmočenimi u vodi. Iz ostanakah te mahovine niče novo bilje, koje takodjer do skora obumre i pretvara se u smjesu od ugljika, vode i blata. Ovako se močvara napuni napokon i koji hvat visoko ostanci bilja, koji se (osobito u sjevernoj Njemačkoj, Holandiji itd.) kopaju, suše i upotrebljavaju kao gorivo. — Crnica ili prst (Humus; terricio) postaje takodjer od ostanakah bilja i živine (gnoja), al ne u vodi, nego na suhu. Zato želeć doznati, ima li u tvom polju mnogo plodne prsti, uzmi šaku zemlje, usuši ju i potegni (vagni). Onda ju metni u vatru i poslije potegni i opet: sad će biti puno laganija, jer je ugljik, od kojega se je onako crnila, i koji joj daje plodnosti, sgorio, a ostala je samo ilovača i druge rude. Za koliko je ovako spaljena zemlja laglja, taj broj kaže, koliko je u njoj bilo crnice ili prsti, to jest sprhlih ostanakah bilja i živine. — Nu povratimo se kamenomu ugljenu.

Kameno ugljevlje kao gorivo. Pita se: što je probitačnije za ogrjev: drvo ili kameno ugljevje? — Da se može na ovo pitanje potanko odgovoriti, treba razabrati, u čem se drvo razlikuje od kàmena ugljena. Neima sumnje, da ovaj potonji, akoprem negori plamenom, jer u njem slabo ima vodika, daje više vrućine nego drvo: s jednim kilom drvah možeš 40 kilah vode tako sgrijati, da vre, a s jednom kilom kamena ugljena možeš onako svrućiti 70 kilah vode. Ili da se drugčije izrazim: 1 hvat bukovih drvah daje toliko vrućine koliko 15 centih kàmena ugljena. U Zagrebu stoji sada 1 hvat bukovine s piljenjem do 14 for., a 1 centa kam. uglja 50 novč., dakle 15 centih 7 for. 50 novč. — Ovaj račun kaže jasno, da je u Zagrebu loženje vatre kamenim ugljenom gotovo za polovicu jevtinije od loženja drvim. Prema tomu može svatko lasno izračunati, što je po njega probitačnije.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Al ima tu jošt i drugih okolnostih, koje treba kod ovoga računa uzeti na um. Prvo, kao što se tvrdo drvo mučnije užiže od mekoga, tako se i kàmen ugalj mučnije užiže od svakoga drva, jer je sto putah tvrdji od njega. Toga radi mora se vatra naložiti drvim, i stoprv na goreća drva meće se kameno ugljevlje, koje se onda užiže od drvah. Al ako želiš, da ti polovina toga ugljena neotidje u dim, a ti ga razdrobi na komade ne veće od pesti. Upaljen ugljen gori onda sam nadalje; nego ako ima vatra za dugo gorjeti, onda nečekaj s prilaganjem, već dok ugljen dogara, priloži za dobe, da se može nov ugljen na gorećem upaliti; inače ti se priloženo ugljevje neće užeći, te ćeš morati iznova vatru drvljem naložiti.

Drugo, kameno ugljevlje neće da gori u našoj običnoj starinskoj peći, već se u njoj samo kadi i smradi, a kad u sobu dopre, tad sve pocrni od njega. Uzrok je tomu, što je kàmen ugljen gušći od drva: zato mu nedotječe onaj kisik, koji je u zraku oko vatre, već mu treba dobavljati kisika iz naokolo, tako, da od svakuda pristupa k ugljenu. Ovo se postiže samo onda, kad ima dovoljna propuha, a taj se opet dobiva, kad vruć zrak brzo odlazi u vis, i kad kamen ugljen gori na roštilju, tako da može kisik i ozdol popuhivati na raztrošen ugljen. Kako se to postiže, o tom ću kasnije potanko govoriti.

Jošte je neprilika, što od kamenog ugljevlja ostaje silan pepeo, a kad ga marljivo neuklanjaš, smeta ugljevlju, te nemože pravo gorjeti. Ovaj pepeo nevalja za pranje, jer u njem neima pepeljike (od koje se lug pravi), nego ilovače, brusilovice, pieska itd., to jest onih rudah, s kojimi se je taj ugljen izmiešao, kad je drveće i bilje truhnulo. Više putah ima tih rudah u kàmenom ugljevlju toliko, da ovo neće ni da gori.

Ove neprilike su uzrok, da gospodarice neljube kamenoga ugljena. Tomu se netreba čuditi: još prošloga vieka bila je u Englezkoj policija zabranila upotrebljavanje kamenog ugljena, jer — rekoše — dim od njega kuži zrak. — Dan danas Englezka nebi živiti mogla bez kamena uglja.

Tako je sva prilika, da će se i naše gospodarice priučiti kamenomu ugljevlju; jer uz pomenute neprilike ima tu i puno koristi. Kàmen ugalj je puno jevtiniji od drvah, pa ga i manje treba. U dobroj peći i ognjištu, koje ću malo niže opisati, kamen ugalj gori bez kâda i smrada, a gori jednako i dugo, te netreba svaki čas dometati nova goriva. Poradi toga se peć od sobe nikada odviše nesvrući, kao što n. pr. od drvah, i opet grije za dugo. Kad ju naložiš

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u večer, topla će biti soba svu noć, i u jutro naći ćeš jošte dosta žeravice, da bez velika truda opet razpiriš vatru.

Ogrjevališta. Svatko znade, da na običnom ognjištu veći diel vrućine, što se izvija iz vatre, odlazi u taman bez ikakve koristi; jedva se deseti diel upotrebljuje. Kako bi moglo biti drugčije, kad mi kod loženja vatre posve naopako postupamo? Sam se možeš šakom uvjeriti, da je veća vrućina gore nad vatrom nego pobočke: neradimo li dakle nerazborito, kad pristavljamo lonac s jelom, da se s jedne strane polagano grije, dok najjača vrućina odlazi u dimnjak? Mnogo pametnije radi narod vješajuć kotao o verigah nad vatrom; al i onda prolazi puno vrućine badava. — Zato su napredni narodi smislili kojekakve sprave za ogrjev iliti ogrjevališta (Heizapparat; apparato di scaldamento), kojim treba malo goriva, jer se devet desetinah, dakle gotovo sva vrućina, koristno upotrebljava. Mislio bi čovjek, da će svi prihvatiti ove nove sprave, kad su očevidno bolje.

Ele je mučan posao privoliti ljude, da odstupe od onoga, čemu su se priučili, pa makar i priznavali, da je ono drugo bolje. — Navada i navika je kao čvrsto uzidan kamen: makar nam i smetao, i kvar činio, volimo to sve podnositi, nego ga s velikom mukom vaditi iz zida. To je pako veliko zlo. Jer ponajviše krnji naš imutak i smeta napredku našega gospodarstva svakdanja, ako i neznatna, šteta ili potrata, kad se za nju nemari. Od svakdanjih kapljicah narasta uz godinu potočić; od svakdanjih u zalud potraćenih novčićah bude uz godine izgubljena glavnica.

Tri su stvari, na koje treba gledati kod svakoga ogrjevališta: dimnjak, roštilj i vatrište.

Dimnjak. Čemu je dimnjak (odžak), to već njegovo ime donjekle kaže. Donjekle, rekoh, jer nije dimnjak namienjen baš samo dimu, kojeg ima u dobrom ogrjevalištu vrlo malo, jer je dim potrata; već on ima i druge zadaće. Svrućen plin se pruža, a tim postaje laglji, pak leti u vis. Zato se dižu u vis i oni plinovi, koji postaju ognjem, rad šta jih zovemo vatrene plinove (Feuergas; gas di fuoco), n. pr. ugljevina itd., pak i vruća vodena para. Na njihovo mjesto navaljuje ozdol težki hladni uzduh i donosi vatri potrebit kisik. Dimnjaku je dakle zadaća olakotit odlazak nepotrebitih vatrenih plinovah, a pospješiti dolazak kisika, to će reći, da u dimnjaku mora biti propuh. Bez propuha neima prave vatre. To zna i prost narod, zato kaže: piriti vatru, mahati vatru u kapi itd.; samo nezna, zašto se to radi, nezna, da se tim naćeruje kisik vatri. — Al i ovdje ima stanovita medja:

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kad bi vatreni plinovi prebrzo letili u vis, otišlo bi š njimi puno vrućine.

Vruć mora biti dašto zrak uzlazeći iz vatre, inače nebi išao u vis. Zato naši prostrani dimnjaci nevaljaju; jer uzlazeći od vatre zrak i dim nije tada dosta jak, da iztjera obični uzduh, što ga ima u dimnjaku, pa se onda dim u kuhinju vraća. Poradi toga grade u novije doba ponajviše samo tiesne, tako zvane ruske dimnjake, u njih bo je jači propuh, zato što su u njem vatreni plinovi stisnuti. Nu pretiesan neka nebude takav dimnjak, jer onda bi se opet dim u njem odviše stisnuo, trvio i kosio, a nebi mogao napolje.

Kad se dimnjak preko noći ohladi, a u jutro ograne sunce i sgrije vanjski zrak: onda prvi dim od naložene vatre ohladne u dimnjaku, a tim se sgusne i otežča, te nemože napolje, dapače topli vanjski zrak navaljuje u dimnjak i kuhinja ili soba se kadi. Tu neima drugoga lieka, nego strpiti se, dok se dim i dimnjak nesvruć, te će onda jamačno poletiti na dimnjak van. Druga je na vjetru. Obično duva u svakoj okolici pretežno stanovit vjetar: da ovaj nemože natrag tjerati dim, treba dimnjaku osobite uredbe. Nu to je posao graditelja. Jošte se mora paziti, da bude dimnjak viši od krova, i to od njegova šljemena; inače vjetar udarajući u krov odbija se od njega i navaljuje svom silom u dimnjak. Ako je neprilično zidati ga tako visoko, a ono se namjesti na njega visoka ciev od lima (pleha).

Roštilj (Rost; graticola) je željezna rešetka ležeća na jami ognjišta ili peći, a zadaća mu je olakotiti pristup kisiku. Naša obična ognjišta i peći neimaju roštilja: posljedica tomu je, da kisik nemože ozdol dopirati gorivu nego samo sa strane, radi toga nemože gorivo izprva sasvim sgorjeti, te se vrlo kadi, a slabo gori i grije. Da se nadomjesti roštilj, puše se na običnom ognjištu ozdol u vatru, da bi se ova prije razpirila: nego upravo to podpuhivanje i podpirivanje dokazuje korist i potrebu roštilja; jer gdje njega ima, ondje nastaje propuh, tako da netreba mahanja i pirenja, budući da kisik od uzduha dopire ozdol do vatre.

Vatrište (njemački Feuerraum) ono je mjesto, gdje vatra djeluje i radi. Na našem običnom ognjištu ili peći neima pravoga vatrišta — sva je kuhinja ili peć vatrištem: zato i trošimo tolika silna drva, jer neumiemo skupiti djelatnost vatre na jednome mjestu.

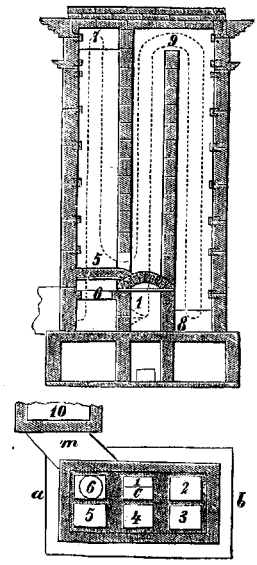
Peći. Ogrjevališta su od dvie vrsti: jedna su namienjena grijanju sobah i zovu se peći (furune); drugih nam treba za gotovljenje jelah i zovu se ognjišta. O svakoj vrsti ću napose prosboriti.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Glavna je svrha peći, da pije vrućinu vatrom izvedenu i da ju opet pušta u sobu, te će se tom vrućinom zrak u sobi sgrijati. Oda šta da se peći grade?

Da možemo temeljito odgovoriti na ovo pitanje, pamtiti treba, da ima stvarih, koje toplinu brzo srču, al i brzo puštaju, to jest, koje se brzo sgriju, al i brzo ohladnu, n. pr. željezo, staklo itd. (ovakve stvari su dobri toplovodi); a opet ima stvarih, koje toplinu sporo srču, al i sporo puštaju (ovakve stvari su hrdjavi toplovodi), n. pr. drvo, papir, ilovača. Prema tomu ima obično pećih željeznih i zemljanih. Komu je za tim stalo, da se peć brzo sgrije, pa makar i brzo ohladnjela, kupuje željeznu peć; a tko želi, da mu peć bude za dugo vruća, pa makar se i polako svrućila, on voli zemljanu peć; napokon tko hoće da mu se soba brzo sgrije, al opet za dugo vrućinu održi, on kupuje peć od česti željeznu, od česti zemljanu.

Pošto smo osjekli, oda šta da se peć gradi, treba znati, kako da se gradi. U sobi, gdje je naložena peć, grije njezina vrućina zrak što ga ima oko peći. Ovaj zrak, pošto bude sgrijan, pruža se i zato je laganiji pa se diže u vis, a na njegovo mjesto navaljuje ozdol drugi hladniji i teži zrak. Ovako struji zrak neprestano kod tople peći ozdol gore, zato je svagda gore pod tavanom veća vrućina nego dolje pri zemlji. Dobra je dakle peć, koja vrućinu vatrom izvedenu svu ili barem veći diel srče, tako da plinovi vatreni uzlazeć u dimnjak nisu vrućiji nego što baš treba, da mogu uzlaziti. Da vatrom izvedeni plinovi i dim neodnose sobom premnogo vrućine u dimnjak, ima u peći kanalah ili jažah, kojimi se plinovi i dim po peći vijugaju, dok prilično ohladnu, i onda izlaze u dimnjak.

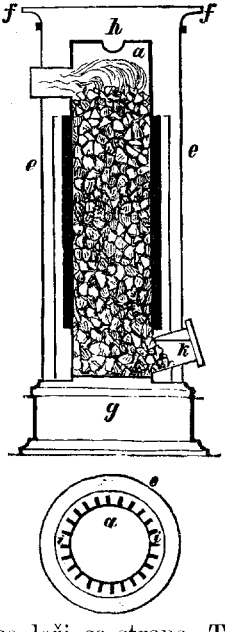


Naša obična peć neima takovih kanalah, zato tako slabo grije, pak opet puno drvah proždire; jer vrućina, što se stvori u peći od sgorjelih drvah, leti odmah s vrućim dimom i plinom na sopot bez koristi van. Bolje su udešene ruske peći, kako gornja slika pokazuje. Kod broja 1 je vatrište, a dolje pod njim vide se vrata od pepelišta. Iz va-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

trišta uzlazi dim i plin kako piknje pokazuju, do 9, odavle se opet spušta do 8, da se popne osobitim kanalom, koji se na sliki nevidi, gore i opet sidje dolje, dok napokon dospie do 6, gdje izlazi u dimnjak. Ova peć ima 6 kanalah, kako kaže sliedeća slika, a sagradjena je s polja od opeke (cigla), nutrnji pako kanali su od criepa, sve je svezano željeznimi sponami, a s polja obloženo svietlimi pločami, da je liepo gledati. Kad se ima peć ložiti, napuni se vatrište drobnim drvljem, pa se onda zapali. Dok se drva nerazgore, ostavljaju se vrata otvorena, a onda se zatvore, samo je otvoreno malo zjalo što je u njih, da drva živo gore; jer poradi onih mnogih kanalah netreba se bojati, da vrućina odmah izleti van, već ju stiene od peći popiju i tim se tako svruće, da samo izprva ima malo dima i čadjah, a poslije i ova sgore uz veliku vrućinu stienah, za koje su se uhvatile. Zato su ove peći uviek čiste, nit jih treba čistiti. Čadje ima samo u onakvih pećih, koje neimaju dosta propuha i vrućine. Ruska peć se samo jedan put na dan loži, pak onda drži vrućinu 24 sata. Prilično je doduše skupa, al i plaća trošak svojim grijanjem. Svakako je bolja od naših tako zvanih švedskih pećih, u kojih se vatreni plinovi i dim slabo vijugaju.

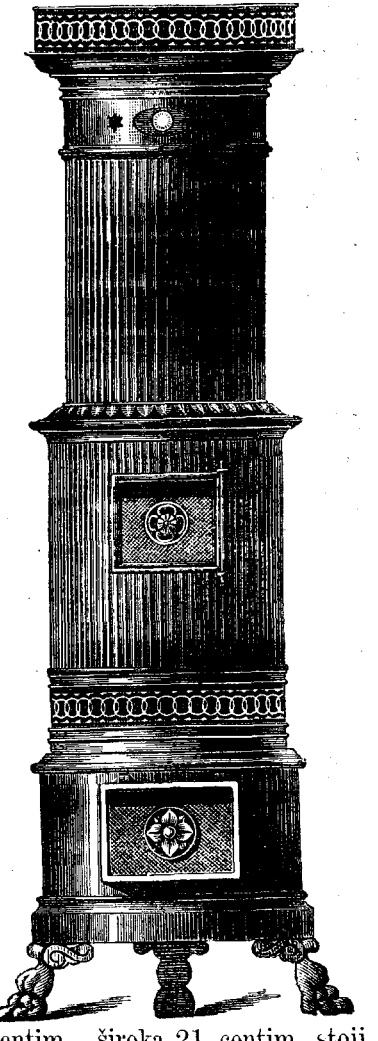
Ruska peć drži, istina, dugo vrućinu; al joj treba i dugo vremena, dok se svrući. Željezna peć je za čas vruća, al opet i za čas hladna. Da sdruže preimućtva željezne i zemljane peći, to jest da se peć brzo sgrije i da opet za dugo drži toplinu: stali su u novije doba graditi peći željezne unutri zemljom od vatre tvrdom (chamotte) postavljene. — Još je jedna neprilika u željeznih pećih, da se odviše razžare, kad na jedanput mnogo goriva metneš: treba dakle svaki čas po malo prilagati, da ti se peć ne razbieli i da bude ipak vruća. Ovoj neprilici doskočila je kljukaća peć (njemački Füllofen), zato tako prozvana, jer se već kod loženja napuni sva gorivom (ugljevljem); al je peć tako udešena, da se nemože sve zapaliti, nego gori polako ozgor dolje, kako ova slika kaže, koja prikazuje Meidingerovu peć i to onakvu koja se ozgor loži; *a* prikazuje dno te peći. Nu ovakve se sada slabo upotrebljavaju, više rabe one koje se sa strane lože.



Sliedeća slika na str. 69. prikazuje peć, koja se loži sa strane. Toga radi se odklope oba poklopca, iz dolnjega ru-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kava izvadi se pepeonik i očisti se od pepela; a na gornje zjalo nameta se kamena ugljena kolik jaje, a nikako većeg od šake. Kad se ovako peć nakljuka, tako da ostane samo još jedno 10 centimetarah praznine do vrha, onda se naloži na ugljen vatra od pripale ili luča, pa se na vatru opet metne njekoliko komadah ugljena, tako da je peć sve do zjala puna. Sada se gornja vratašca poklope i samo dolnja se ostave otvorena, dok se gornji ugljen nerazgori. Oboja vratašca imaju u sredini šaraf, koji se odvrne, kad želimo, da bolje gori, a zavrne, kad želimo vatru, pa tim i vrućinu, ublažiti.



Meidingerovih pećih ima dan danas od više vrstih: jedne lože se ozgor, skinuvši jim gornji tuljak; druge sa strane, kao što kažu dvie gornje slike. No ima još i druge razlike: jedne su od željeznog lima (pleha; lątta), al su iznutra postavljene zemljom tvrdom od vatre*); druge su od gvoždja (Gusseisen; ghisa), pak da vrućina od njih nežari prežestoko, imaju kao plašt od lima. Medju plaštom i peći ima prazna prostora, koji je dakako vruć, kad se peć naloži: u ovaj prostor navaljuje onda hladan zrak sobe ozdol i pokle se ondje svrući, penje se ozgor u vis. Za to ima dolje i gore potrebitih zjalah medju peći i plaštom. Ovako se malo po malo sgrije sav zrak od sobe.

Ova druga slika prikazuje takvu peć s plaštom. Ima još i pećih, kojim plašt nije od lima, nego od pećnjakah. Zemljom postavljena peć visoka 120 centim., široka 21 centim. stoji u Beču 14 for., a loži sobu, koja ima prostor od 120 kockastih metarah, to jest koja je od prilike 5 metarah dugačka i isto toliko

*) Ovakva zemlja, koja u vatri nepuca, zove se franczezki i njemački chamotte.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

široka i visoka. Peć s limenim plaštom visoka 173 centim., široka 30 centim., a grijuća sobu od 190 kock. metarah stoji u Beču 42 for.

Ove peći su dakako skuplje od običnih, al zato i puno dulje traju. A ima tu još i drugih koristih. Na poklopcih kljukaće peći ima rupah, koje se mogu zastrti ili odjaziti. Kad ove rupe zievaju, onda ulazi u peć izvana puno kisika i vatra gori vrlo živo. Prema tomu, koliko se te rupe zastru, nestaje vatri kisika i živahnosti. Tim se može vrućina regulovati, povećati ili oslabiti; a kod obične peći to nije moguće. Zato su Meidingerove peći prozvali njemački „Regulir-Füll-Ofen". Nego u ovakvoj peći može se i jednaka vrućina uzdržati, ako peć ostaviš u miru; jer onda gori ugljen u njoj jednako, i to sve dotle, dok sav nesgori. Ako peć naložiš pod noć, naći ćeš još u jutro vruću peć; a prevruća nije nikada, jer hladni zrak uzlazeći medju plaštom i peći srče puno vrućine. Ovakvoj peći netreba primetati goriva; dapače se niti nesmie primetati, nego se mora čekati, dok sve sgori, što je u njoj, pak onda ju (ako treba) iz nova naložiti. Jer svako primetanje je prava potrata, budući da priložen ugljen nemože sasvim sgorjeti, nego otidje u dim bez koristi. A kad se čeka, dok nakljukana peć izgori, onda ima vrlo malo dima, a čadjah ni malo, tako da ju od čadjah netreba čistiti, nego samo od pepela. I ciev za dim dosta je ako se jedanput uza zimu očisti. Tomu dodaj, da ovakvoj peći treba malo goriva, baš zato, što neima dima, nego svekoliko gorivo podpunoma sgori, to jest prometne se u vatrene vruće plinove (gled. 65. stranu).

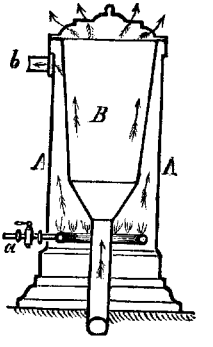
Odkada se je počeo žeći kàmen ugljen, upotrebljavaju se sve to više ovakve željezne kljukaće peći, ne samo zato, što dulje traju, nego i zato, što manje troše goriva, manje zapremaju prostora i dopuštaju, da se vrućina može donjekle regulovati, t. j. prema potrebi umnožiti ili omaliti. Svega toga neima u zemljanih pećih; samo što se opet u kljukaćih pećih obično nemogu paliti drva već samo kàmen ugljen.

Središni ogrjev. U velikih sgradah, gdje ima mnogo a velikih prostorijah, bila bi silna neprilika, da se mora svaka soba napose ložiti: obično ima dakle ondje samo jedno vatrište pod zemljom, pa se odanle vrućina širi u cievih po svoj kući. U tom se postupa na više načinah: il se vode vatreni (t. j. vatrom postali) plinovi u cievih po kući, il vruća voda, il vruća para. — I starinske rimske kupke (toplice) sagradjene od cara Tita imale su takvo skupno ogrjevalište.

Ogrjev plinom. Jedva tko zna kod nas za to, da drugdje mnoge sgrade, osobito tvornice (fabrike), ne samo razsvjetljuju plinom nego

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i griju, a sva je prilika, da nije daleko vrieme, gdje će plin onako iztisnuti i svako drugo gorivo, kao što je u velikih gradovih već iztisnuo loj, repično ulje i vosak kao posvjetila. Glavna je zapreka porabi plina za ogrjev, što je posvjetni plin, kako ga prodaju plinare, za sada preskup, a da bi se mogao upotriebiti obćenito kao gorivo. Zato se je počelo misliti i snovati plinare, koje bi pravile na veliko plin za ogrjev, te bi se ovaj tako razvodio po kućah u cievih, kao što se sada razvodi posvjetni plin. Nu ogrjevni plin bi se od njega ponešto razlikovao; jer kod posvjetnoga stalo je za tim, da žarko gori, a to biva pomoću ugljika; od ogrjevnoga pako plina potrebuje se, da izvodi puno vrućine, makar i negorio žarkim plamenom, njemu se dakle hoće puno vodika, za koji već znamo (gledaj stranu 27.), da izvodi puno vrućine uza slab plamen.



Za sada se upotrebljava obični posvjetni plin i za ogrjev, i to s dobrim uspjehom, gdje takov plin nije preskup. U Berlinu su počeli i crkve plinom grijati. Najviše se upotrebljava za to peć sagradjena od S. Vanderkelena. Evo slike od njezina prosjeka.

Peć *A* je sagradjena od željezna ili mjedena lima (pleha), u nju je utaknut kao velik lievak (trahtir) *B*, koji je dolje i gore pripojen (prilotan) za peć, a gornje dno mu je izprobušeno. Kod *a* je ciev, kojom ulazi plin u žižak, gdje se zapali. Ovaj žižak je kao vienac namješten oko lievka *B*. Vatreni plinovi izlaze kod *b* u dimnjak; a potrebit kisik ulazi kroz osobitu ciev kod *a* u peć. Kod *a* vidi se i zapipak, koji treba otvoriti, kad želiš napustiti plin u žižak. U dolnji tuljak lievka *B* ulazi zrak od sobe, pa sgrijav se u njem izlazi gore na rupice van, kako kažu strielice. Tako se soba prije sgrije. Ako je peć smještena u sobi, gdje neima dosta čista zraka, te ju treba promahivati: tad se dolnja ciev lievka *B* izvede kroza zid na polje, odkuda onda dolazi svejednako čist zrak, i budući da se u lievku grije, soba je sva topla. Pogibelji tu neima nikakve; jer kad bi tko zaboravio zapipak *a* zatvoriti, kad plin u peći negori: ogrjevni plin nebi mogao u sobu, nego bi kod *b* izlazio u dimnjak.

Svakako je želiti, da se ogrievanje plinom čim prije uobičaji. Koliko bi se tim posla u kući prištedilo! Najprije vozi drva ili ugljen u drvarnicu, pa je izciepaj, onda je nosi gore možda tja u treći sprat

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

(Stock; pavimento), k svakoj peći napose. Sada donesi luč ili pripalu, namještaj drva u svakoj peći osebce, zapali, no pazi da se soba nezakadi. Kolike to priprave! A kolika nečistoća od čadjah, dima i pepela! — Svega toga bi nestalo uz ogrjev plinom: drvarnice ti onda netreba, netreba nikakvih pripremah za loženje, nego samo primakni goreću žigicu žižku — s mjesta je peć naložena: pak isto tako je brzo zavrnućem zapipka i vatra ugašena, kad je više netreba. Sve je ovo dovoljan razlog, da poželimo ogrjev plinom.

Ognjišta-potratišta. Druga vrst ogrjevalištah su ognjišta namienjena kuhinjam. Kad inostranac stupi u našu veliku kuhinju, začudi se ponajviše onoj golemoj vatri, što na ognjištu gori. Da se lonac vode sgrije, spali se kod nas više drvah, nego drugdje za čitav ručak. Gledajuć stranac tu veliku, a po gotovu vječnu vatru na ognjištu, pomisli u prvi mah, da mi imamo neizmjerno množtvo, a vrlo jevtinih drvah, kad je onako u zalud tratimo. Pak se opet svakim danom više čuje tužbih na skupoću drvah. Al i ondje, gdje još nisu drva skupa, kuhanje na otvorenom ognjištu je grdna potrata. koja nedolikuje umnoj gospodarici; jer upravo tako kuhaju i peku isti divljaci. Nijesu li dakle naše kućanice napredovale u kućanstvu naprema divljakinjam? — U tom pogledu ima do sada kod nas žalibože slabo napredka. Uz najbolje ognjište neumie se potrošiti svakolika vrućina, što ju izgorjela drva izvode, tako da barem sedamnaesti diel odlazi u dimnjak; al na otvorenu ognjištu biva baš protivno: sedamnaest dielovah vrućine odlazi bez koristi, i samo jedno $^3/_{17}$ zbilja se potroše. Učenjaci su izračunali, da toplina, što ju daje $^1/_4$ funte kamena ugljevlja, dovoljna je za kuhanje objeda sedmorici. Recimo, da se ovaj račun neda u život privesti; al mi potrošimo u to ime i trideset putah više topline — to je onda bar razsipnost!

Evo samo jednoga primjera, kako se kod nas i u najbolje uredjenoj kuhinji s neznanstva sila drvah trati. Mnoga kuharica umuje ovako: što je jača vatra i veća vrućina, to bolje, prije ću skuhati jelo; i doista je na mnogom ognjištu tolika vrućina, da bi mogao u njoj željezo taliti, a ono se samo govedina vari. To je onda suvišna vrućina, kao što se možeš sam uvjeriti. Da voda uzavre, tomu se hoće 100 stupnjevah topline (po toplomjeru od Celsija sagradjenom). Ako pak izvedeš još veću vrućinu: hoće li onda voda vrućija postati? Ni malo, već će se pretvoriti u vodenu paru i odletjeti u zrak, a ponieti sobom ne samo množinu topline nego i množtvo česticah od hrane, i negovoreć, kako zdravlju hudi prevelika vrućina u kuhinji.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Svaka kuharica zna, da se otopljenju njekih stvarih malo hoće topline: gušća mast topi se već uz 27 stup. topline, maslo i svinjska mast uz 36 stup., loj uz 38 stupnj., olovo uz 300, a srebro baš uz 1000 stup. itd.: ovakovu stalnu toplinu za svoje vrenje ima i voda, ona vre uz 100 stupnj. Nitko nemože svrućiti vodu više u običnom loncu — al više od 100 stup. niti netreba vodi, da vre, pa kad voda vre, to je znak, da se je svrućila do 100 stupnj. topline. Ovo je dosta za obično kuhanje, i onako je bolje, kad se jelo polako vari, nego naprečac. Ako treba više vrućine, n. pr. kad varimo kakvo tvrdo meso, sočivo itd., tu ćemo postići samo u zatvorenom loncu, o kojem će biti još govora, kad budemo besjedili o kuhanju.

Da je ognjište kako valja, tomu se hoće dvoje: prvo, da je u njem vatra na okupu, to jest u primjerenom vatrištu; drugo, da se sva vrućina vatre koristno upotriebi. — Toga radi treba da ognjište ima dovoljan propuh i dovoljnu toplinu; jer samo uz ova dva uvjeta sgori sasvim gorivo, a inače odlazi bez koristi kao dim.

O koristi propuha možeš se svaki dan uvjeriti. Pogledaj dječaka kad vatru loži na polju, kako maše kapom, prije nego se razgori; hajde zlataru, kad što hoće da spoji (slota), kako u goreću lampu puše puhaljkom; svrni se kovaču, da vidiš, kako mjehove gazi: čemu to svi ovi rade? — Da dobave vatri dovoljna kisika, jer onaj nije dovoljan, što sam od sebe dolazi k vatri: upravo zato se tako strašno kadi u običnoj kuhinji, a iz njezina dimnjaka suklja crn dim, živ svjedok, kako se u njoj drva trate, jer neima propuha. Zato i jest onakva kuhinja, ako se često nebieli, sva začadjena, crna. Pa šta će to reći dim? To je smjesa prvo, od vodene pare, koja je postala slučenjem vodika i kisika u vatri, i koja se je izvila iz vode, što je ima u drvih; jošte ima u dimu nevidljive ugljevine, koja postaje, kad se ugljik s kisikom sluči (t. j. sgori). Al najviše ima u dimu ugljika, koji se je u plin razplinuo, pa se onda velikim dielom hvata za posudje (i tad se zove čadja), ili za dimnjak, i to je katran i drvena kvasina (Holzessig; acido pirolegnoso), poradi ove potonje peče dim, kad u oko dopre. Oboje, katran i drvenu kvasinu, vidiš u dimnjaku kao svietle čadje.

Dobra gospodarica nastojat će dakle, da se oprosti dima: zato će se pobrinuti za jak propuh, pak i za to, da bude vatra na okupu, čega neima na otvorenom ognjištu, već se ondje vrućina razilazi na sve strane, a bez koristi. Ovo potonje je takodjer uzrok mnogomu dimu; jer da što može sgorjeti, tomu se hoće stanovite topline, inače takva stvar sgori samo na polak, to jest pretvori se u dim.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Koliko vriedi valjano ognjište, o tom se je uvjerila občina Igis u Švajcarskoj, gdje je načelnik občine god. 1854. prodao jedan diel občinskih šumah, a od utrženih novacah nabavio svakoj kući valjano ognjište, na kojem se je polovina dosadašnjega goriva prištedila. Već za dvie godine danah uvjerila se je sva občina, da se sada šume puno više štede i da se je tim prištedkom trošak na ognjišta podmirio.

Vrstno ognjište. Pita se: kakvo je ognjište valjano? Odgovor na ovo pitanje je vrlo tvrd orah, te se vještaci već pol vieka muče, da ga razvrnu, što jim je zbilja i za rukom pošlo.

Da bude ognjište izvrstno, tomu se hoće:

1. da vatrište bude zatvoreno, (to jest, da vatra nemože van lizati, već da je željeznom pločom zastrta), pak da ima vatrište ozdol roštilj, kroz koji navaljuje potrebit zrak s kisikom, i da se vatrište završuje prilično tiesnom cievi, kroz koju sukljaju dalje dim i vatreni plinovi. Netreba još jedan put razlagati, da se kamenomu ugljenu hoće više propuha nego drvu, zato treba propuh priudesiti gorivu, to jest ostaviti vrata od pepelišta (u koje pada s roštilja pepeo) otvorena svejednako, ili je pako pritvoriti, kad se drva razgore.

2. Plamen mora ploču lizati, da se ova čim prije svrući: zato neka ploča neleži previsoko povrh roštilja.

3. Kanal, kojim se vatrište završuje, te njim odlazi dim, neka se vijuga pod pločom, onda neka obleti pećku, u kojoj se peče pečenje i kolači (njemački Bratrohr), pa tada stoprv neka se izvede u dimnjak, i to osobitom cievi.

4. Ognjište neka nebude preveliko, da nezaprema u kuhinji mnogo prostora i da nepotrebuje puno goriva, dok se sgrije.

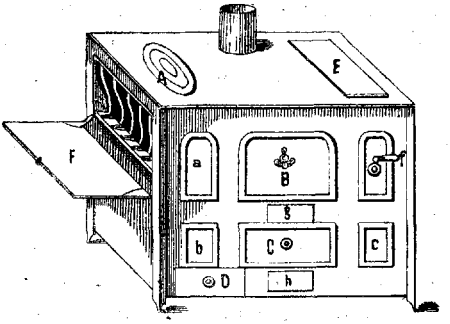
Dobro je, ako kuhinja ima uz to i krb (njemački Nothherd), u kojem se može mala vatra naložiti, da se kafa prži, ili što malo kuha, ili da se sgrije željezo za pegljanje (utleisanje) itd.

Izprva se je mislilo, da je izvrstno ognjište veliko i masivno, te su ga takva i kod nas gdješto sagradili, a prozvali štednjakom (Sparherd; focolare di risparmio), želeć i misleć, da se njim puno drvah prištedi. Al ovakvi štednjaci su više putah prave tarišume, jer su prekrupni, te jim treba silnih drvah, dok se sami sgriju. Zato se na nje mnoge gospodarice tuže, što mnogo drvah proždiru.

Da se ovoj neprilici doskoči, sagradili su mnogi ognjišta od željeza. Ovo će se učiniti mnogomu nespretno, jer se znade, da željezo pušta jako toplinu, te će ova dosadjivati kuharici, a ognjište će do skora ohladnjeti.

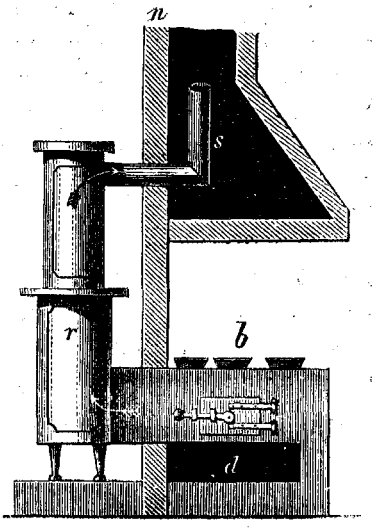
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ovoj neprilici može se doskočiti, kad se ognjište iznutra postavi tankimi od vatre tvrdimi opekami (feuerfesto Ziegeln; chamotte), ili pako kad se izvana obloži zemljanimi pocakljenimi (glaziranimi) pločami kao pećnjaci. Pocakljene treba da budu zato, jer svaka gladka i svietla stvar drži bolje vrućinu od hrapave.



Da naše gospodarice vide kakva su najnovija i najbolja ognjišta, evo jim slike od njega.

Gdje se često kuha, ondje će se koristno upotriebiti ognjište, koje stoji u kuhinji, a svezano je s peću stojećom u sobi, onako kako ova slika kaže: *b* je ognjište, *d* je prazan prostor, kroz koji dospieva zrak pod roštilj; povrh *d* su vratašca od vatrišta. Iz vatrišta ide vrućina i dim u peć *r*, a odanle se povraća ozgor opet u kuhinju, gdje kroz cievi *s* izlazi u dimnjak; *n* je zid, koji razstavlja sobu od kuhinje. Preko zime je ovako svezano ognjište s peću očevidno vrlo koristno, jer se soba, ako nije prevelika, rek bi badava grije, osobito ako se na ognjištu više putah na dan vatra loži. Nego za veliku sobu nebi dosta bilo te vrućine za ljute zime; a preko ljeta morala bi se sva uredba tako promieniti, da bi vrućina ognjišta uzlazila drugom cievi neposredno iz ognjišta u dimnjak, a ne preko sobe, koje ljeti netreba grijati.



Varenje parom. U velikih kuhinjah, gdje se puno vari, upotrebljava se vrlo koristno mjesto goriva vruća para. Tako na primjer i u hrvatskoj ludnici u Stenjevcu. Ondje ima jedna parulja (Dampfmaschine; macchina a vapore), koja diže vodu iz zdenca, okreće više strojevah, pak i vari. Toga radi napušta se pod kotlove na ognjištu vruća para, i za četvrt sata vre voda u kotlovih. Nu takva šta može rabiti samo u velikih kućah, gdje toga puno treba; na malo se nebi izplatilo.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Varenje plinom. Već na strani 70. je razloženo, kako se uspješno posvjetni plin može upotriebiti za loženje pećih: isto tako koristno može se plinom i variti, pa se i zbilja vari, osobito u onih kuhinjah, koje su plinom osvietljene; ako plin nije preskup. Najviše se ovako upotrebljava plin na malo, to jest kad netreba puno toga kuhati, nego samo kakvo jelo brzo ugotoviti ili sgrijati. Toga radi vodi se plin u cievi kamo se već želi, n. pr. na stol. Na kraj cievi ima kao sviećnjak ili lampa sa zapipkom: na ovu se namjesti tronoga, a na nju posuda s jelom, pa se plin zapali. Litra vode kipi na toj vatri za 4 minute uz potrošak od 4 kockaste stope plina; pržolicu od $^1/_2$ funte govedine možeš za dvie minute izpeći, a potrošiš $^3/_4$ kockaste stope plina. Prema tomu lasno možeš izračunati, bi li ti se izplatila takva sprava. U Zagrebu stoji sada 1 kockasta stopa plina od prilike $^3/_4$ novčića (1 kockasti metar stoji $19^1/_2$ novč.)

Svakako je varenje plinom vrlo udobno i komodno, a uz to brzo i čisto; jer od plina neima dima ni čadje, osobito kad se neupotrebljava obični posvjetni plin, nego vodik, za koji znamo, da nesmrdi, da gori slabim plamenom, al uz veliku vrućinu. Već sam na strani 29. spomenuo, da su lani u Beču sagradili plinarnicu vodika. Ako taj podhvat ondje za rukom podje, jamačno će se i drugi gradovi za Bečom povesti.

U novije doba gradilo se mnogo varionicah (Kochapparate; digestore) za kameno ulje; al se je od njih opet odustalo, ponajviše zato, što u njih kameno ulje nesgori sasvim, i zbog toga strašno smrdi. I drugčije nije baš probitačno povjeriti takvu spravu služinčadi, da se nesreća nedogodi, kad bi se kameno ulje u varionici zapalilo i ova se razbukla. Inače je varenje kamenim uljem jevtinije od drvah.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

LUČBA GOSPODARSTVA.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

UVOD.

Što sam do sada razlagao, tiče se ponajviše svakoga, poteže se na stvari obće; nego lučba je danas već tako daleko doprla, sve je stvari ovoga svieta tako potanko izpitala, da gotovo svaka struka života i znanja ima svoju posebnu lučbu. Tako n. pr. ima lučba ljekarska, koja nas uči poznavati i gotoviti ljekarije; lučba sudbena uči nas ulaziti u trag zločinom (trovljenju i zlotvornomu izopačivanju); lučba redarstvena iztražuje valjanost živeža i onoga što drugčije hudi zdravlju; tehničkoj lučbi su predmetom razni obrti i zanati, i ova se dieli opet na više granah, prema tomu, bavi li se mastili (chromochemia), rudarstvom (metallurgia) itd. Pojedine znanosti imaju takodjer ponajviše svaka svoju lučbu, tako n. pr. nauk o životinjah, o bilju, kamenju, o pojavih života itd.

Svatko će već odavde razabrati, kako je lučba prostrana znanost, i neće se čuditi, ako ju svu ovdje na široko nerazlažem, nego samo dva njezina ogranka, koja najviše zasiecaju u naš narodni život, naime lučbu gospodarstva i kućanstva.

U dosadašnjoj lučbi slabo smo se bavili živimi stvarmi, u pomenutih dviuh strukah pako ponajviše se govori o životinjah i bilju. Akoprem pako neima nikakve stalne lučbene razlike medju živimi i mrtvimi stvarmi, već je lučba ponajviše razorila médju postavljenu medju njima od stare chemie: ipak preteže u stvarih ustrojnih više ovo, u bezustrojnih drugo; zato ćemo prije svega napomenuti, kako se živor i mrtvež donjekle razlikuju svojimi lučbenimi svojstvi.

Živor i mrtvež. Motreć stvari na svietu do skora razabiremo, da se sve te stvari poglavito razlikuju tim, što su jedne žive (živor), kao što životinje i bilje; a druge su mrtve (mrtvež), kao što kamenje, soli, tieči ili tekućine, plinovi, u kratko sve ono, što nije živo. — Obično se već izvanjskim oblikom ili formom razlikuje živor od mrtveža; al po nas je ovdje znamenitija nutrnja razlika: drugčije je sastavljen živor, a drugčije mrtvež.

Akoprem je živor sastavljen poglavito iz četiri samo počela, naime iz kisika, vodika, ugljika i dušika (ostalih počelah ima pomalo

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u živoru); akoprem u mrtvežu nailazimo na svih šestdeset i pet počelah: ipak ima više slučakah od živora nego od mrtveža. Kako to? — Evo ovako!

Tjelesa mrtve prirode slučuju se obično samo dva i dva. Ja ću to razjasniti primjerom. Kad se kisik s vodikom sluči, odtuda postaje sasvim nova stvar, voda; al kad vodi primiešaš kakvo treće počelo, ovo se riedko kada s vodom slučuje. Metni n. pr. u vodu sumpora — sumpor će ostati sumporom, a voda vodom. — Za lužik (kalium) znamo, da jako pohlepno pije kisik; metni dakle lužika u vodu: šta će biti? Lužik će posrkati kisik od vode, a vodik će izhlapiti. Ako želiš kakvu stvar s vodom slučiti, ta stvar mora biti obično takodjer slučak. Na primjer, kisik se slučuje sa sumporom i odtuda postaje sumporovina (Schwefelsäure; acido solforico): nalij ove u vodu — s mjesta će se slučiti i to u razvodnjenu sumporovinu. Ovo valja za mrtvež: mrtve su stvari ponajviše il jednostavna počela, n. pr. zlato, srebro itd., il su slučci od dva počela, n. pr. obična sol, vapno (slučak od vapnika i kisika), lužina (slučak od lužika i kisika), voda itd., il su pako sastavljene iz dva onakva para slučakah. Tako n. pr. sumporovina zna se slučiti s lužinom, koja je takodjer slučak, u lužinski sumporan. Kadšto se ovakov predvostručen slučak pretrostruči, to jest još jedan put se sluči, ali takodjer ne s počelom, nego sa slučkom od dvajuh počelah. Ovako se obično slučuju mrtve stvari; obično, rekoh, jer tu ima dosta iznimakah.

Drugo je slučivanje u živora. Neima biljevne niti živinske tvari, koja se nebi sastojala barem iz tri počela ili elementa; dapače ima jih puno, koja su slučak od četiri počela; al ne onako, kako smo vidjeli u mrtveža, da se dva dvojna slučka skupa sluče; već se sva četiri počela neposredno slučuju. Slador (šećer, cukor) sok je sladke trske, buraka, groždja i drugoga bilja. Sastavljen je iz tri počela: iz ugljika, kisika i vodika; svaka trošica sladora ima 12 atomah ugljika, 22 vodika i 11 kisika.

Ima još i druga lučbena razlika medju živorom i mrtvežem. U mrtveža slučuju se po dva počela ponajviše samo u stanovitoj mjeri; u živoru u vrlo različitih mjerah. Evo njekoliko primjerah, da se ovo lakše razumie.

Kisik se slučuje s vodikom samo na dva načina: dvie mjere vodika slučene s jednom mjerom kisika daju vodu; nit više nit manje nesmie biti jednoga od ovih počelah, ako je želiš slučiti u vodu. Isto biva s ostalimi počeli u mrtvežu; ako želiš sumpor i živu tako slu-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čiti, da odatle postane rumenica (Zinober; cinabro), moraš uzeti stanovitu mjeru obijuh stvarih, kako sam potanko razložio na strani 8. Uzmi samo za jedno zrno žive ili sumpora više, to zrno ostaje neslučeno.

S ovoga razloga ima u mrtvoj prirodi vrlo malo slučakah od navedena 4 temeljna počela živora, to jest od kisika, vodika, ugljika i dušika. Tako n. pr. od kisika i vodika poznajemo u mrtvežu samo dva slučka, naime vodu i prievodun (Wasserstoff-Hyperoxyd; perossido d' idrogeno). Od kisika i dušika ima 5 vrstih salitrovine, a od kisika i ugljika, kad se sluče, postaje ugljevina ili ugljun (Kohlenoxyd; ossido di carbonio). Vodik se slučuje s dušikom samo u čipavac, a s ugljikom u močvarni plin i u posvjetni plin. Dušik se s ugljikom takodjer samo jedan put slučuje i odtuda postaje cian. Svega skupa ima dakle u mrtvežu samo 12 slučakah od navedena 4 počela.

A koliko ima takvih slučakah u živoj prirodi? — Toliko, da jih lučbari sve do danas nisu proučili. Gotovo svaki dan obreta se i nalazi nov kakov slučak, tako da je lučbarom nestalo imenah, te jih prozivlju kojekako sastavljenimi čudnovatimi nazivi; n. pr. dibromanthracentetrabromid, aethylendiphenyldiamin, trichlorhydrotoluchinon itd. — Uzrok je ovomu velikomu množtvu slučakah, što u svakoj vrsti životinjah i bilja ima kakov osobit slučak, ili baš i više njih. Dapače u istoj životinji ima više putah različitih slučakah. Tako n. pr. svatko znade, da znoj nevonja u svakoga čovjeka jednako, nego da tu ima vrlo velikih razlikah, da u istoga čovjeka u različitih dobah drugčije vonja — što je sve dokaz, da u njega nije taj znoj svagda jednako sastavljen. A sad pomislite na ono neizmjerno množtvo drugih raznolikih mirisah i vonjah, na koje nailazimo u živoj prirodi, a svaki je vonj i miris plod osobitih sastavinah, koje današnji lučbari više putah potanko već znadu naznačiti.

Kako postaje toliko množtvo tih slučakah u živoj prirodi? — Jedan primjer će to razjasniti.

Ugljik se u mrtvežu slučuje s vodikom u dvie proporcije kao močvarni i kao posvjetni plin. U trošici to jest u najmanjoj mrvici (molekul) močvarnoga plina slučen je 1 atom ugljika s 4 atoma vodika; a u posvjetnom plinu slučena su 4 atoma ugljika s 4 atoma vodika.

Da vidimo, kako je u živoj prirodi! Ako se močvarnomu plinu priluči 1 at. kisika, evo drvne žesti (Holzgeist; spirito legnoso). Kad

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se s 1 atomom ugljika sluče po 2 at. vodika i kisika, to je mravljevina (Ameisensäure; acido formico).

2 at. ugljika s 4 at. vodika čine vrst plina zvanog aethylen; — ako mu se priluči još i 1 at. kisika, postaje odtale plin zvan aldehyd; a kad se sa 2 at. ugljika sluči 6 at. vodika i 1 at. kisika — to je vinova žest (Weingest; alcool); dodaš li 2 at. kisika, dobit ćeš kvasinovinu (Essigsäure; acido acetico).

3 at. ugljika s 8 at. vodika i 3 at. kisika daju glycerin.

4 at. ugljika s 8 at. vodika i 2 at. kisika daju maslovinu (Buttersäure; acido oleico); a sa 6 at. vodika i 5 at. kisika jabukovinu (Apfelsäure; acido malico); sa 6 at. kisika pako dobivaš srieševinu (Weinsäure; acido tartarico).

5 at. ugljika slučenih sa 12 at. vodika i 1 at. kisika daju zagoriel (Fusel).

6 at. ugljika sa 12 at. vodika i 6 at. kisika daju grozden slador (Traubenzucker; zucchero di uva); a sa 10 at. vodika i 5 at. kisika škrob (Stärkemehl; amido).

12 at. ugljika sa 22 at. vodika i 11 at. kisika daje obični slador.

14 at. ugljika sa 10 at. vodika i 9 at. kisika daje nam trieslovinu (Gerbsäure; acido tannico).

Ja sam ovo samo od prilike naveo, da se vidi, kako u živoj prirodi postaju slučivanjem sve nove i nove stvari.

Da samo sve već poznate slučke navedem, trebala bi tomu velika knjižurina.

Slučivanje živora i mrtveža. Lučba je dan danas do toga dotjerala, da umie sva tjelesa mrtve prirode ne samo razlučiti u njihova počela, nego i ta počela opet tako slučiti, da odtuda postanu upravo takva tjelesa, kakva je priroda stvorila. Tako se n. pr. voda raztvara na kisik i vodik; a opet se od ova dva počela zna stvoriti voda. Kocelj (Alaun; allume) izkapa se u nekojih rudnicih, i to je naravni kocelj; al ima i osobitih tvornicah, u kojih se kocelj umješno pravi. — Soda se naravna skuplja po nekojih pustarah, n. pr. oko Segedina, Fezzana (u Afriki), gdje pišti iz zemlje, da je ova kao poslje mraza injem zastrta; al se gradi ili pravo govoreć luči od obične jedatne soli, koja je slučak od solika (Chlor) i sodika. — Ultramarin zove se njeka krasna modra ruda, koja se je odprije samo u Aziji po malo nalazila i zato je bila tako skupa kao zlato: za jedan gram ultramarina morao si dati 1 gram zlata. Dan danas ima čitavih fabrikah te

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

rude, i što je prije stajalo 1 zlatni dukat, stoji sada koji novčić. — Nu sve su ovo tjelesa mrtve prirode.

U tvarih žive prirode je to malko drugčije. Lučbari znadu doduše raztvoriti sve biljevne i životinjske tvari, znadu potanko kazati, koliko ima u svakoj takvoj tvari kisika, vodika, ugljika ili drugoga počela; ali jih još neznadu sve sastaviti; za mnoge jim je to ipak za rukom pošlo.

Nu kolikogod je naše sadašnje lučbeno znanje nepodpuno i nesavršeno, ipak je neizmjerno koristno, jer nam odkriva puno otajstvah, za koja naši predji ni sanjali nisu, te su upravo radi toga posve naopako radili.

Lučba gospodarstva je znanost posve nova. Istina, znalo se je već u staro vrieme, da zemlju treba orati i gnojiti, pa da onda bolje radja. Nego pravi uzrok tomu nije se poznavao, jer se nisu poznavale sastavine životinjah, bilja i zemlje, nije se znalo, kako se živina hrani i razplodjuje, kako od sjemenke postaje trava ili drvo. Potanko nismo doduše jošte ni sada proučili ova otajstva prirode; jošte neznamo, kakva to sila u klici, koja prima u se nekoje tvari, i to baš one, koje su joj potrebite; a druge tjera iz sebe, kojih joj netreba, ili koje je već potrošila. Nu opet toga toliko već znamo, da možemo s boljim nego odprije uspjehom gospodariti, to jest nastojati oko ratarstva i stoke.

Korist gospodarstvene lučbe. Do nedavno je svaki ratar samo onako sljepački sadio i sijao koješta u svoju zemlju; stoprv mnogi pokušaji i mnoga šteta naučili su ga, što u njegovoj zemlji uspieva, a što mu nevalja sijati. Što bi mu pako trebalo raditi, da uspie i onakvo bilje, koje je do sada izdavalo, toga nije znao. Tako je bila sva njegova vještina samo kup pokusah ili probah.

Dan danas je ratarstvo znanost, to jest umni ratar neradi sljepački, nečini samo probe, nego postupa po stalnih pravilih i načelih. Kad hoće da sadi kakvu travu, najprije prouči u ratarstvenoj lučbi njezine sastavine. On zna, da te stvari, iz kojih se kakva biljka sastoji, nisu u nju dospjele kakvim čudesom, nego da jih je biljka u se primila iz zemlje i uzduha, pa onda kojekako pretvorila. Poznajuć pako tvari, iz kojih je biljka sagradjena, zna, da se je biljka timi tvarmi hranila. Sada dakle zna potanko, šta sve mora biti u njegovoj zemlji, da može ona biljka u njoj uspievati, koju želi onamo saditi.

Tad uzme punu lopatu svoje zemlje i stane ju izpitivati ili ju preda lučbaru, neka ju iztraži, ima li u njoj svega šta treba onoj biljki,

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koju želi u njoj saditi. Ako se pronadje, da u njoj ima svega toga, a on biljku sadi bez mnogogodišnjih skupocjenih probah. Ako pako lučbar pronadje, da u njegovoj zemlji neima svih onih tvarih, koje biljki trebaju, onda pita: čime mu treba zemlju gnojiti, to jest popraviti. Lučbar ga naputi: „Ovdje treba sadre (gipsa) gnoju primiešati; ondje valja koštana mliva (Knochenmehl; spodio) dodati; tu netreba odviše životinjskoga gnoja voziti; ono polje mora godinu danah počivati, pak onda sij djetelinu mjesto žita; ovamo navozi što više pepela, a tamo pieska ili vapnenih otražakah. Ova oranica netreba nikakva gnoja, jer ima dosta svih onih tvarih, kojimi se bilje hrani; al na njoj zato ništa neuspieva, jer se te tvari, kojimi se bilje hrani, nemogu u kišnici raztopiti, a bilje prima samo hranu otopljenu u vodi. Polij dakle oranicu sumporovinom razvodnjenom, od nje će postati te tvari topke t. j. raztopljive, te će se onda bilje moći njimi hraniti."

Ovako napućuje lučbar gospodara i ovaj umnožava po lučbarevu savjetu za čudo svoju ljetinu. Nije ovo pusto umovanje, nego potvrdjena istina. Evo tomu samo dva primjera. — U Englezkoj počela je bila pšenica izdavati na veliku žalost ratarah. U zalud oranje, u zalud obično gnojenje; pšenica radja svakom godinom pomanje. Sad uzme njeki lučbar iztraživati sastavine pšenice, i pronadje u njoj vapnena fosfana (phosphorsaurer Kalk; fosfato di calce); zatim uzme izpitivati zemlju od oranice, u kojoj je pšenica rasla, i pronadje, da u njoj ima vrlo malo vapnena fosfana. Sad se je znalo, zašto pšenica izdaje; al se nije znalo, kako da se zemlja popravi. Tad se opet domisli njeki lučbar, da će biti najprobitačnije posipati zemlju prahom od kostih, jer u kostih ima vrlo mnogo toga fosfana. Englezki gospodari poslušaše, i sad jim zemlja opet radja, pa još obilnije nego prije pšenicom; zato voze Englezi iz daleka kosti, da jih pomoću sumporovine razmrve i tim mrvežem zemlju posiplju. Poradi toga su mnoge pametne države zabranile izvažanje kostih, da se i njim zemlje onako neizjalove.

U Saksonskoj su opet s velikom koristi sadili burak (Runkelrübe; barbabietola); al malo po malo poče i on izdavati. Iztraživanjem se je pronašlo, da burak pije iz zemlje puno lužine (pepeljike) i da je zemlji neprestanim sadjenjem buraka nestalo lužine (Kali), to jest one soli, koja je otopljena u lugu od pepela, te je ovaj onako ljut. Odkada su počeli Saksonci gnojiti zemlju gnojem, u kojem ima mnogo lužine, opet jim zemlja obilato radja burakom.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Al neuči nas ratarstvena lučba samo puno ljetine izvoditi, već i ljetinu koristnije nego odprije upotrebljavati. Dokazom toga budi malo prije pomenuti burak. Neima tomu davno, što su se svi plodovi samo onako upotrebljavali, kako nam jih je priroda davala: stoprv odkada je počela lučba iztraživati sastavine tih plodovah, pretvaramo jih pomoću lučbe i vadimo iz njih posve novu i veću korist. Tako n. pr. prije 40 godinah vozio se je sav slador u Evropu iz daleke Azije i Amerike; nije se činilo moguće, da bi u prilično hladnoj Evropi mogao slador postajati. Sladorna trska nemože dašto kod nas uspievati, al burak vrlo liepo uspieva, i lučbari su pronašli, da u soku od buraka ima upravo takva sladora, kakav je u soku sladorne trske. — Dan danas se velikom stranom i kod nas troši samo slador od buraka; jer 120 centih buraka daje od prilike 10 centih čista sladora, osim toga puno sirupa za rakiju i tropa za hranu marve. — Pa što se sve danas pravi od krumpira! Ne samo da se njim hrani čovjek, nego se od njega tišti brašno, iz ovoga se vadi škrob, il se pretvara u gummi, a ovaj u slador; od sladora se peče vinova žest, od koje se pravi eter ili kvasina (sirće, ocat); a otražcî se hrani marva.

Isto takva čudesa počinila je lučba kod stočarstva (hranjenja marve). Stoprv lučba nas je naučila, što je to disanje i čemu je to; zašto nekoje stvari valjaju za hranu, a druge nevaljaju. Lučbenomu iztraživanju u najnovije doba pošlo je za rukom pokazati, u kakve tvari se naše jelo i u obće životinjska hrana pretvara; kakve hrane treba, da mogu rasti i ukrutiti se kosti, zubi, nokti, kosa, pa mišice, mast i koža. Pomoću lučbe naslućujemo, kako postaju bolesti i kako se lieče. Lučba će doista razpršiti jošt i ostalu maglu, koja ljekarom oči zasjenjuje, te nemogu pravo uvidjeti, što da čine kod mnoge bolesti.

Kućanstvo se mora lučbi takodjer na mnogom znamenitom daru zahvaliti. Kako se to sada lasno žigicom vatra pravi, kako se na novom ognjištu komodno kuha!

Ako mlieko hoće da se svari, ako sočivo neće da odmekne, kuharica tomu sa malo sode pomogne. Ako jelo malko zaudara — ugljen unutra bačen povući će u se taj vonj; ako joj je nestalo kvasine (sirćeta, octa), netreba joj kako prije čekati mjesec danah dok ju stvori, već ju može na brzu ruku napraviti. U Ameriki prigotavlja se sada za nas dobra juha (Liebigov Fleischextrakt; estratto di carne), iz Australije dobavljaju Englezi frižku govedinu; malo praška

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nadomješta nam kvasac, svakoj mrlji (fleku) ima lieka, da mučim o koristi, koju lučba daje malo ne svakomu zanatu. Nu ob ovoj bi se morala posebna knjiga napisati, tako zvana „tehnička lučba“, a mi ćemo se ovdje, kao što već rekoh, stegnuti samo na lučbu gospodarstva i kućanstva.

Gospodarstvo u obće ima dvie struke: il nastoji o tom, kako bi o najmanjem trošku i uz najkraći rok što više plodinah izvelo iz zemlje, a da zemlja neopješa, da se neizjalovi: ova struka zove se ratarstvo (Ackerbau; agricoltura). Il nastoji oko razne živine, po imenu oko marve, stoke, kako da je što više razplodi i uzgoji, a to je stočarstvo (Viehzucht; pastorizia). Prema tomu ima i lučba gospodarstvena dva ogranka: jedan besjedi o ratarstvu a drugi o stočarstvu.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

I. Ratarstvo.

Valjan ratar mora poznavati sastavine bilja, koje namjerava izvoditi, pak onda sastavine tla, gdje ga želi izvoditi.

1. **Sastavine bilja.** i u obće ustrojnih tjelesah od tri su vrsti: 1. voda; 2. sgorljive tvari i 3. nesgorljive tvari. Jedan primjer će to razjasniti.

Kad hoćeš da zapališ sirovo drvo, neće da gori, jer u njem ima puno vode. Kad se drvo posuši, to jest kad voda iz njega izhlapi, onda će gorjeti i sgorjeti; al opet ne sasvim, iza vatre ostat će od njega ono, što zovemo pepeo. Ovaj pepeo je smjesa od svakojakih rudah; a ono, što je sgorjelo, to jest čega je vatrom nestalo, to su svakojaki ustrojni slučci. Ustrojni zovu se, jer su sve samo náprave i orudje, namienjeno življenju, rastu i osjećanju bilja i živine. Takvi ustroji (organi) su u živine koža, mišica, kost, žile, uho, oko itd.; a u bilja kora, liko, srčika, list, cviet itd. Što sam za drvo kazao, valja i za druge dielove bilja i živine, u svakom ima nesgorljivih iliti rudnih i sgorljivih iliti ustrojnih (organičkih) tvarih. Ove ustrojne tvari zovemo jednom rieči ustrojština. Ustrojštine ili sgorljivih tvarih ima puno više od nesgorljivih, kao što vidimo, kad spalimo kakvu stvar; pepela ostaje vrlo malo.

Sgorljive sastavine. Zato vriedi, da te sgorljive sastavine bilja i živine razgledamo, tim više, jer samo onda možemo pravo razumjeti, kako se tvari u bilju i živini neprestano mienjaju. Nije to stvar laka, jer toga ima neizmjerno množtvo; kad svako ustrojno tielo ima svoju osobinu. Al opet ima i obćih ustrojštinah, na koje ponajviše nailazimo kod bilja i živine: zato ću bar ove u kratko natuknuti.

Pamtiti treba, da su sve te sgorljive sastavine bilja i živine sagradjene poglavito iz četiri počela, iz ugljika, vodika, kisika, dušika*). Malo ima ustrojštinah, koje bi bile sastavljene samo iz dva pomenuta

*) Pravo govoreć sumpor i fosfor takodjer gore, dakle bi je valjalo pribrojiti sgorljivim počelom, jer jih takodjer ima u bilju Al neima čistih, nego slučenih s drugimi počeli, ter ovi slučci negore: zato se sumpor i fosfor pribrajaju nesgorljivim sastavinam.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

elementa, obično imaju u ustrojštini tri do četiri počela, a kadšto ima jih i šest. Najznamenitija razlika ustrojštinah polieže odtuda, što u njekih ustrojnih sastavinah ima dušika (gled. 18. stranu), a u drugih ga neima: prema tomu, ima li ga u njih ili neima, diele se sve sgorljive sastavine biljevnoga i životinjskoga tiela na dušične (stickstoffhaltig; azotico) i na bezdušične (stickstofflos; senza azoto). Ova je razlika, kao što ćemo poslije vidjeti, osobito po ratare vrlo znamenita.

A. **Sgorljive bezdušične sastavine bilja.** Ovamo idu:

1. Kiseline, zato tako zvane, jer kise, a sastoje se iz ugljika, vodika i kisika. Glavni su jim biljezi, što od njih modro biljevno mastilo pocrveni i što se s podlogami, o kojih ću malo niže govoriti, slučuju u soli. Najobičnije kiseline su: sriešević (Weinsäure; acido tartarico), zato tako zvana, jer je ima u sriešu (birsi, Weinstein; tartaro); srieš je slučak od sriešević i lužine (kali). Jošte je ima i u groždju, ananasu itd. Jabukovina (Apfelsäure; acido malico), zato tako prozvana, jer je ima u jabukah, al i u drugom kiselom voću, kao što u šljivah, grozdiću (ribizlah), oskorušah. Obično je pomiešana sa srieševinom i četrunovinom (Citronensäure; acido citrico), koje ima najviše u četrunu, limunu, naranči, jagodi itd. Štavovina je ona kiselina, koje ima u raznih vrstih štava ili kiselice (Ampfer; acetosa), a još više u sočici iliti kiseloj djetelini (Sauerklee; acetosella, zato se i zove njemački: Kleesäure; acido ossalico). Trieslovine (Gerbsäure; acido tannico), ima ponajviše u trieslu, kojim kožari kože čine iliti stroje. Od nje je mnogo voće, osobito nezrelo, onako kaštro, trpko i rezko. Osobito joj je svojstvo, da željezo pocrni, kad se š njom sluči, kao što se možeš uvjeriti, kad zarežeš svietlim nožem u kiselu jabuku: s mjesta će nož pocrnjeti. Naše obično pisaće crnilo (tinta) slučak je od trieslovine i željeza.

2. Staničevina (Cellulose). Svekoliko tielo i bilja i životinje sagradjeno je iz sitnih, al inače vrlo raznolikih mjehurčićah, koji se zovu stanice (Zellen; cellula): ima jih i takσ sitnih, da se prostim okom nerazabiru, okruglih, oblih, uglastih, duguljastih itd. Kožica, koja obavija svaku stanicu, sastoji se iz osobite tvari, koje drugdje neima, zato se i zove staničevina. Gotovo čista staničevina je običan pamuk, a još čistija je papir, za koji se znade, da se pravi obično od platnena vlakna.

3. Škrob (štirka, inkaša, Stärke; amido). Za staničevinom najviše ima u bilju škroba; u mnogom sjemenju su malo ne sve sta-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nice pune škroba, i to osobito u žitnom sjemenu, po imenu u brašnu. Al se brašno opet nesastoji iz samoga škroba; ima tu još i druge stvari, o kojoj ću malo niže govoriti. I u sočivu, u korunu, u stablu njekih paomah ima puno škroba, koji se u potonjih zove sago. U vodi se škrob razmače, a varen pretvara se u skrob (Kleister; colla d' amido); kad ječam ili pšenica klije, prelazi u njih škrob u dekstrin, o kojem govorim malo niže.

4. Teklina (gummi) razlikuje se od smole tim, što se ova potonja otapa u vinovoj žesti, a teklina ni malo, nego u vodi. Ovakva otopljena teklina se liepi, pa se i zbilja upotrebljava kadšto za sljepljivanje stvarih. Suhoj teklini nestaje ljepkoće. Prava je teklina ono, što zovemo „gummi arabicum"; i ono, što curi iz trešanjah, šljivah i bresakah, ponajviše je teklina. — Jedna vrst tekline zove se dekstrin (Stärkegummi; destrino), koji je zato znamenit, što izmiešan sa sumporovinom, prelazi u slador. Dekstrina ima i u kori od hljeba.

5. Sladora ima u premnogom bilju, sad više sad manje, u cvietu (odkuda pčele sisaju i grade med od njega), u nezrelu sjemenu (n. pr. u mladom grašku), u stabljiki sladorne trske i kukuruza, u mladoj travi, u soku od breze i sladornoga javora s proljeća, u korienu mrkve i buraka, u sladkom voću, po imenu u jabukah, grožđju, šljivah i gotovo u svakom bilju.

6. Biljevne mašće (Pflanzenfette; grassi). Ovamo idu različita ulja, što jih ima u gdjekojem plodu, n. pr. u maslinah ili olikah, a još češće u sjemenju, kao što u lanenih i konopljenih glavičicah, u repici, maku, bademu, orahu, lješnjaku, suncokretu, bukvici, bući (bundevi) itd. I vosak je biljevna mašća.

7. Hlapna ulja, zato tako zvana, jer hlape. Niemci je radi toga zovu „flüchtige Öle"; oli volatili. Od njih dobiva bilje svoj žestok miris ili vonj, obično se sastoje iz ugljika i vodika, al u njekih ima i kisika, dapače u češnjaku i krenu ima još i sumpora. Najviše ima takvih uljah u cvietu, n. pr. od ruže i naranče, zatim u lišću, n. pr. od metvice, pčeline ljubice ili matičnjaka, kadulje ili žalfije, ružmarina, u granju bora, jele, smreke itd., to je tako zvani terpentin, u plodu od kumina, naranče, limuna, borovice, u korienju od češnjaka, odoljena itd.

8. Smola (Harz; ragia) razlikuje se od tekline tim, što se otapa u vinovoj žesti. Postaje od hlapnih uljah u samom bilju, kad se ova napiju kisika. Smola se na toplini topi, a na vatri gori. Kod

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nas ima smole u stablu crnogorice, (jele, bora, smreke), u pupoljcih topola, u plodu imele ili omele (liepak).

9. Mastila (boje, farbe), kojimi se odlikuje osobito cvieće, sastoje se iz tri počela, iz ugljika, vodika i kisika; samo u mastilu, kojega ima najviše, nailazimo i na dušik, a to je zelenilo lišća (Chlorophyll), od kojega se lišće zeleni. Nekoja mastila su posve druga u živoj bilini, a druga kad se iz nje izvade. Tako n. pr. čivit (indigo) u živoj je travi žućkast ili biel, a kasnije pomodri; frižko varzilo je žuto, a na zraku pocrveni; i korien od broća je izprva žut, a poslije pocrveni. Sva biljevna mastila pobliede od solika (chlora), zato se sada i platno solikom bieli.

Dušične sastavine bilja. Ove sastavine razlikuju se od prvašnjih tim, što u njih ima osim ugljika, vodika i kisika još i dušika (gledaj str. 18.), dapače obično i sumpora, a u njekih i fosfora. Tri su glavne sastavine ove vrsti:

1. Bjelno (albumin). Ovako se zove ona tvar, što je ima u bjelancu (bjelanjku) ptičjih jajah, odatle joj i ime. Al bjelna ima puno i u bilju, i to u svih sokovih, po imenu i u povrću, u uljevitu sjemenju (u repici, maku, lanenu sjemenu itd.). Glavni je biljeg bjelnu, što se u vodi otaplje, a u toplini se sgrušava.

2. Sirivo (caseïn) glavna je sastavina mlieka; nego u sladkome **mlieku** je otopljeno, a kad dospie do njega kiselina, onda se sgrušava. U bilju ga ima osobito u plodu sočiva (latinski: legumina) dakle u grahu, grašku, bobu, leći, zato se i zove ta stvar latinski legumin; osim toga ima je u uljevitom sjemenju zajedno s bjelnom, dakle u lješnjacih, sladkih bademcih (mandolah), zatim u šljivovih i kajsijinih jezgaricah.

3. Liepivo (Kleber; colla vegetale), zato je tako prozvano, jer se liepi. Ima ga ponajviše u brašnu, gdje je izmiešano sa škrobom. Al kad se brašno dugo u vodi miesi i ciedi odjeljuje se škrob od njega, a na ciedilu ostaje samo liepivo, koje upotrebljavaju osobito crevljari i čižmari za sljepljivanje kože, a zove se ćiriš. Glavni diel liepiva zove se vlaknivo (Fibrin; fibrina), koje je kao sgrušano bjelno; a ima u liepivu i klije (Leim; colla), od koje je onako liepčivo.

B. **Nesgorljive sastavine bilja.** Kazao sam već na 87. strani, da kad se kakvo bilje upali, neće svekoliko sgorjeti, nego ostavlja nakon sebe otražak, koji se zove pepeo. Kakve su one sastavine, koje su sgorjele, to sam malo prije razložio. Ovdje nam se nameće pitanje:

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

od čega se sastoji taj pepeo? Tko želi poznati sve sastavine bilja, mora znati, šta će reći pepeo, jer je i on bio diel onoga bilja, koje je sgorjelo. Nu ovdje treba primietiti, da u živom bilju nisu bile sve sastavine pepela baš onako slučene kako jih u pepelu vidimo; jer se vatrom mnogo toga promieni, a mnogo toga i izhlapi, kao sumpor, salitrovina, čipavac. Zato su učenjaci sastavine pepela još i drugčije iztraživali, da doznadu, što je i kako je u živom bilju. Evo što su pronašli!

U bilju ima ovih rudnih počelah: lužika, sodika, vapnika, željeza, sumpora, fosfora, kremika, gorčika, solika, mangana, glinika, dapače kadkada pomalo i joda, zinka i mjedi. Nego buduć da neima u svakom bilju svih ovih rudnih počelah, već nekojih ima samo vrlo riedko (n. pr. joda ima samo u njekih biljkah rastućih na obali morskoj): zato ću samo ona počela opisati, kojih ima najčešće i najviše u bilju što ga sijemo i sadimo. Prije svega treba pamtiti, da čistih počelah slabo ima u bilju, već samo njihovih slučakah, zato ću se najviše obzirati na ove slučke.

Lužika (Kalium; potassio) ima pomalo u bilju, tim više ima pepeljike ili lužine (Kali, Potasche; potassa) i to ponajviše u pepelu bukovih drvah, odkuda se i vadi, pa se zato i zove pepeljika. Lužina je slučak od lužika, kisika i ugljevine; ona je kao biel prašak, ljuta okusa i lasno se u vodi topi, pa se otopljena zove lug, što ga našim gospodaricam treba za luženje to jest pranje nečista rublja. Za to poljevaju pepeo toplom vodom, koja lužinu u njem otapa, a ostale rudne česti ostaju na lužnjaci. Lužine treba svakomu našemu koristnomu bilju, a nazviše repi, buraku, krumpiru, vinovoj lozi, duhanu, hmelju, djetelini. Sad ćemo se lasno dosjetiti, zašto treba više putah zemlju pepelom gnojiti.

Slučakah od vapnika (calcium) ima takodjer vrlo mnogo u bilju; neima gotovo višega reda biljke, u kojoj nebi bilo vapna, i to baš u samoj klici. Osobito se odlikuje velikim množtvom vapna u pepelu ono bilje, koje ima vrlo razvito lišće, imenito razne vrsti djeteline, grašak, duhan; u korienju, gomolju i žitnom sjemenju ima vrlo malo vapna. Čista vapnika neima u bilju, već je slučen, il s kisikom i ugljevinom (vapnen ugljan, kohlensaurer Kalk; carbonato di calce), to jest obično mrtvo vapno, il sa sumporovinom, to je onda sadra (gyps), il sa fosforovinom, to je vapnen fosfan (phosphorsaurer Kalk; fosfato di calce), ovoga posljednjega ima i u žitnom zrnju.

Gorčika (magnesium) ima takodjer dosta u bilju, al nikad čista, već uviek samo slučena s drugimi rudami. Gorčik je glavni

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

diel one tvari, koju zovemo gorčika, magnezija. Pokušaji su dokazali, da se bilje bez nje nemože razviti.

Sumpor. Pokušaji su potvrdili, da je i sumpor prieko potrebit razvitku višega bilja; bez njega kršljavi svaka takva biljka. Al ni sumpora neima čista u bilju, već je slučen s drugimi rudami, po imenu s gorčikom, lužinom, vapnom; dapače čist sumpor hudi bilju. Od sumpornih slučakah dobiva kren, gorušica (muštarda) i češnjak (bieli luk) onaj ljuti vonj i okus (žmah), kojim se ove biljke odlikuju.

Fosfor, o kojem sam već na 47. strani govorio, prieko je bilju potrebit, tako da se nijedna višega reda biljka neda odgojiti, ako u svojoj hrani neima ni malo fosfora. Al ni ovaj neprijâ čist bilju, već treba da je fosforovina slučena u sol s lužinom, čipavcem, sodikom, vapnom ili s drugom ovakvom podlogom. Fosfora ima u bilju još više nego sumpora, po imenu ima ga u svih dušičitih sastavinah (gledaj stranu 90.).

Kremik (silicium) je počelo, kojega ima najviše u kremenu, odtuda mu i ime. Slučen kremik s kisikom daje kiselinu, koja se zove kremovina (Kieselsäure; acido silicico), a nalik je na bjelkasti prašak, od kojega grade po imenu trave svoje čvrste stiene; od kremovine se i suha slamka onako svietli, pa kad polako sgori, drži ju kremovina na okupu, budući da ova negori. Kad spališ 100 kilah slame, ostat će od prilike 5 kilah pepela, a polovina toga pepela sastoji se iz kremena iliti pravo govoreć iz kremovine.

Solik i sodik (chlor, natrium). Naša jedatna sol je slučak od dva počela, od solika i sodika. Oba ova počela nalazimo i u pepelu; al ne čista, nego slučena s drugimi počeli, po imenu solik slučuje se s lužinom, sodikom i čipavcem; isto valja i za sodik.

Željezo je takodjer jedno od rudnih počelah, bez kojega više ruke bilje nemože uspievati. Neima ga doduše mnogo u njem, ali kad neima ono malo željeza, onda bliedne biljka. I željezo nalazimo u pepelu uviek slučeno s drugimi počeli.

Od ostalih gore pomenutih nesgorljivih ili rudnih počelah ima toga u bilju vrlo malo i samo u gdjekojem; tako n. pr. u kavi i pšenici našlo se je malko mjedi (bakra).

Za sve nesgorljive sastavine bilja treba pamtiti, da su mu one doduše prieko potrebite, tako da bez njih nemože uspjeti; al netreba jih svakoj biljki isto množtvo, dapače različiti dielovi iste biljke imaju različito množtvo nesgorljivih sastavinah. Tako n. pr. od stabla kakova drveta dobiva se najmanje pepela, više ga se dobiva od granja, još

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

više od kore, a najviše od lišća. Isto tako se dobiva od 100 kilah žitnoga sjemena 2 do 4 kila pepela, a od slame 4 do 7 kila. Od usušenih gomoljah krumpira jedno 4 kila, a od nati (cime) 15 kilah. Čim više ostavlja spaljena stvar pepela, tim više ima u njoj rudah, jer je pepeo samo smjesa od rudah.

Ove nesgorljive sastavine bilja pamtiti treba gospodaru; jer kao što ću poslije dokazati, nehajanje za nje uzrok je više putah nazadku našega gospodarstva.

Razvitak bilja.

Klijanje. Svatko zna, da se biljka razvija polagano iz sjemenke, po imenu iz jednoga diela sjemenke, koji se zove klica. Nu da se ta klica počne razvijati, to jest da sjeme počne klicati, tomu se hoće *topline*, *vode* i *zraka*. Bez njih ostaje klica kao mrtva, pak i puno godinah; nego metni u čašu, n. pr. malo ječma, polij ga ponešto vodom i stavi na toplo mjesto: za koji dan ćeš opaziti, da je iz jednoga kraja svake sjemenke proklicala biljka, a iz drugoga kraja pustilo je po koje vlakance, koje zovemo žilicami ili korienjem. Da se klica može razviti, treba joj njekih tvarih; jer ništa nepostaje od ništa. Sad se nameće pitanje: gdje je klica nabrala one potrebite tvari, da se može tako pružiti? Znamo, da je i u ptičjem jaju klica, iz koje se razvija ptić, pa dok se neprokljuva, hrani se bjelancem i žumancem, što ga ima u jajcu. Isto tako prima u se, to jest hrani se klica od sjemenke onimi tvarmi, koje su u sjemenki.

Nu dok klica raste, pretvaraju se i te tvari svakojako. U ječmenoj sjemenki ima brašna, koje se većinom sastoji iz škroba; za klijanja pako pretvara se taj škrob u dekstrin, to jest u jednu vrst tekline ili gumme (gled. str. 89.), a dekstrin opet prelazi u staničevinu (cellulosa), t. j. onu tvar, od koje se grade stanice, iz kojih je biljka sastavljena. Kako vidimo, već sjemenka je prava lučbarnica, prava fabrika. Znamenito je, da se na povećoj vrućini škrob pretvara u slador, zato je i klijajuće ječmeno sjemenje sladko, a zove se *slad* (Malz; malto). Nu o tom će biti još poslje govora.

Hranila bilja. Kako smo već naučili, bilje se sastoji iz sgorljivih i nesgorljivih sastavinah: prema tomu je i njegova hrana dvostruka. Izprva, za klijanja, nalazi mlada biljka sve što joj treba u sjemenki; nu do skora potroši hranu što je u sjemenki, pak ako neima poginuti, mora svoju hranu izvana dobavljati. Srećom su joj za klijanja već narasli potrebiti za to ustroji, naime žilice od koriena

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i kadšto i liske; n. pr. bob, grašak, dok pušta korien, razvija zajedno i po dvie liske — to su ustroji (organi) biljke, kojima prima hranu u se, to su njezina hranila, to će reći sprave za hranjenje. Kako se njima bilje služi, to jest, kako se bilje hrani, o tom će biti malo niže govora.

Hrana bilja. Kako su sastavine bilja sgorljive i nesgorljive, tako i njegova hrana. Nu varao bi se, tko bi mislio, da bilje prima u se, to jest da se hrani čistimi onimi elementi, za koje smo doznali nabrajajuć sastavine bilja. Tko bi ta počela, naime ugljik, vodik, itd. u kakvo staklo strpao, pak onda biljku unutra metnuo, neka se hrani i raste — vrlo bi se prevario; biljka bi mu do skora uginula. Onakva čista počela neprima bilje u se, već treba da budu primjereno izmiešana. Ako dakle želiš pribaviti biljki kisika, moraš ga slučiti s vodikom, da odatle postane voda, koju biljka pije, a za sam kisik nemari. Isto tako prima u se ugljik, pokle se je slučio s kisikom i pretvorio u ugljevinu. Dušik se mora slučiti s vodikom u nišador ili čipavac (amoniak), onda ga stoprv bilje pije. Isto valja i za nesgorljivu ili rudnu hranu, kao što je sumpor, fosfor, lužina, vapno itd.: i ta se mora primjereno priugotoviti, prije nego ju biljka stane sisati.

Nije drugčije nit u čovjeka. U našoj hrani ima puno različitih počelah; al nikomu nepada na um jesti pojedina počela, n. pr. ugljik, vodik, vapno, fosfor, već se sva ta počela moraju primjereno slučiti, ili pak izmiešati, onda stoprv idu nam u slast, kad je jedemo. Tko će n. pr. napose jesti sol, onda meso, onda vodu itd.: već to treba sve primjereno izmiešati, čemu se hoće kuhačke vještine, da se ta hrana, prije nego ju počnem jesti, pretvori u kruh, ili kolač, ili pečenje itd.

Tako dakle prima i biljka svoju hranu samo u stanovitoj formi, naime kao vodu, ugljevinu, čipavac, a rudnu kao soli, n. pr. vapnen fosfan, sadru itd.

Kako se bilje hrani. Životinja ima usta i zube, a dalje unutri pluća — to su njezina hranila, kojimi prima hranu. Trava neima ustah ni plućah, nego hranu pije korienom, a zrak sisa lišćem. Već ta okolnost, da bilje svoju hranu srče žilicami svoga koriena, mora da nas orazumie, kako bilje nemože jesti kojekakva tvrda jela kao što čovjek i živina, već mu treba tekuće hrane, jer samo takvu može u se primiti; bilo već da je ta hrana kapljevita kao voda, ili uzdušna kao para. Tako n. pr. znamo, da je ugljik čvrst i da se neda u vodi raztopiti. Nego, kao što nam dokazuje ugljevlje, koje

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

samo od bilja dobivamo, u svakoj biljki ima puno ugljika. Kako je ovaj u nju dospio? Evo ovako! Ugljik se je slučio s kisikom, a tim se pretvorio u plin zvan ugljevina. Ova ugljevina lebdi svejednako na okolo bilja, te ju ovo srče. Lišće bilja ima naime, kako to jasno razabiremo većalom ili mikroskopom, veliku množinu pučih, to će reći majušnih rupicah, i na nje diše biljka u se ugljevinu.

Ovako se hrani bilje na lišće. Ova hranitba je po bilje prieko potrebita: zato biljka, pak i drvo, zakržljavi ili baš ugine, kad mu počupaš sve lišće.

Ako su pomenute puči lišća kao nozdrve, na koje trava diše, a ono je korien njezina usta; nego usta, koja mogu rek bi samo srkati i sisati; al ne onako kako životinje, već posve drugčije. Ni to nevalja misliti, da se u korienu sok tako diže u vis, kako se diže crna kava, kad u nju utakneš komad biela sladora. Posve drugčije to biva u bilja.

Već sam kazao, da je biljka sagradjena od samih sitnih stanicah: u njih je sielo životne radnje bilja. Stanice su kao maleni mjehurčići od tanane kožice (opne; membrana); ponajviše su tako malene, da se prostim okom nemogu razabrati; al više putah možeš jih opet jasno razabrati, n. pr. kad presiečeš trsku ili kukuruznu stabljiku. Jedna stanica se drži druge, al je svaka tankom kožicom sasvim obavita i to tako, da su stanice ležeće jedna do druge više putah kao izpregradjena cjevčica, ili kao saće od pčelah. Stanice su sad okrugle, sad oble, sad dugoljaste, na četiri ili više uglovah, a ima jih u svakom dielu biljke. Stanicah ima dakle i u sjemenu, pa kad ovo stane klijati, to će reći, da su se stanice od klice počele razmnožavati, pa jim je u sjemenki bilo pretiesno: klica je razpučila sjemenku, ter se pruža nad zemlju. Svaka mlada stanica je puna soka, akoprem je od svakuda kožicom zatvorena. Kako dakle dopire hrana iz dolnjih stanicah u gornje? Evo ovako!

Kad staklenoj cievi svežeš dno kožom od mjehura i naliješ u ciev s l a n e vode, pak ju onda utakneš u čašu n e s l a n e vode, do skora ćeš opaziti, da se je i voda u čaši oslanila, a napokon, da je voda u cievi i u čaši jednako slana. Kazao sam već, da je opnica, kojom je stanica obavita, vrlo tanka; kada dakle najkrajnja stanica koriena dopre u zemlju u kakvu tekućinu, koja je gušća od one što je u stanici: povuče ju ova potonja u se, al samo toliko, da se izjednači gustoća soka u stanici s vanjskom tekućinom.

Što sam kazao za najdolnju stanicu koriena, valja i za one, koje su nad njom: svaka upija iz dolnje gušći sok, a izbija rjedji, dok se

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

oba soka u obijuh stanicah neizjednače. Ovako uzlazi hrana s koriena iz stanice u stanicu sve do površine lišća, gdje jedan diel vode izhlapi, tako da prazna stanica opet ozdol sok u se vuče; drugi diel vode pako raztvara se na svoja počela, na kisik i vodik.

Sada dakle znademo, kako dospievaju u bilje tri počela, od kojih se grade sgorljive sastavine, ta su počela: ugljik, vodik i kisik. Al znamo, da u bilju ima i dušičnih sastavinah, treba mu dakle i dušika, da te sastavine sagradi. Pita se dakle: kako dospieva dušik u bilje? Kako smo na strani 18. naučili, naš obični zrak ili uzduh sastoji se ponajviše iz dušika, tako da se poprieko uzima, da $^4/_5$ zraka su dušik i samo $^1/_5$ kisik. Bilje dakle upravo pliva u dušiku, al ga ipak u se neprima. I ovdje se potvrdjuje, što sam prije kazao, da se bilje nehrani čistimi elementi nego slučci: kisik i dušik od uzduha nisu slučeni, nego samo izmiešani. Bilje prima dušik na korien i to u čipavcu (amoniak). Ovo je plin sastavljen od dušika i vodika, koji se ondje razvija, gdje ustrojštine gnjiju, dakle osobito u zahodih i na gnojištu. Čipavac je ono, što tako ljuto vonja (a smrad dolazi i od slučena sumpora s vodikom). Nu lišće nemože srkati čipavca kroz puči od lišća kako sisa ugljevinu (gled. 95. stranu), već on dolazi u bilje na korien. Jer voda zna neizmjerno mnogo toga čipavca usrknuti. Sada ćemo razumjeti, zašto gnojnica ili gnojština bilju tako prijâ i ugadja; jer uprav od čipavca zaudara. Iz gnoja se takodjer svejednako razvija čipavac, koji se mieša sa zemaljskom vlagom i tako dopire do koriena. I u običnom uzduhu ima uviek više manje čipavca, koji s kišnicom dospieva u zemlju. To i jeste jedan uzrok, zašto kiša tako podiže i kriepi bilje. Mnogo dušika dospieva u bilje i sa salitrovinom (gled. 23. stranu), koju kišnica nosi korienju bilja.

Do sada smo naučili, kako se bilje hrani onimi počeli, od kojih gradi sgorljive sastavine; sva ova počela dospievaju u bilje u prilici plina ili vode. Al u bilju ima toga više, što nit je voda, nit zrak, već tvrd kamen: kojim putem dopire ova rudna hrana u bilje? I ova ulazi na korien isto tako kao voda, to jest kroz opnice stanicah. Odavde razabiremo, da se i rudna hrana mora prije otopiti u vodi, da može unići u biljku. To i jest uzrok, zašto se bilje hrani samo rudami slučenimi u kakvu kiselinu ili sol, jer se čiste takve rude nebi otopile u vodi. Tako n. pr. ima u bilju, osobito u travah, puno kremena, a svatko znade, da se kremen u vodi netopi: kako dakle dospieva taj kremen u trave? Mora se prije pretvoriti u kiselinu, u kremovinu, od koje se nešto malo otaplje u vodi. Za raztop jednoga

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

grama te kremovine treba 7700 gramah vode. U pepelu od siena ima od prilike jedna trećina kremovine, pak su naučnjaci izračunali, da za raztopljenje kremovine, potrebite sienu od jednoga jutra livade, treba do blizu pol miliuna kilah vode! To i jest uzrok, zašto bilje toliko množtvo vode potrebuje; budući da se pako na gradjevinu bilja malo vode troši: to dakle sva ostala voda hlapi na lišće. Varao bi se dakle, tko bi mislio, da bilju samo toliko vode treba, koliko se prave vode u njem nalazi; već mu vode najviše zato treba, jer mu ova donosi čvrstu hranu, bez koje bilje nemože živiti. O tom su se lučbari uvjerili mnogimi pokušaji, gojeć bilje u piesku od bjelutka, koji se u vodi ni malo ne topi i dodajuć mu sad ovo sad ono. Tako se je uvježbalo, da trava vadi doduše puno hrane iz uzduha, al bez hrane vadjene iz zemlje nemože biti, pa još mora ta zemljana hrana primjerena biti naravi biljke, inače joj lasno može postati otrovom. Tako n. pr. malko željeza treba bilju, al kad ga ima odviše u zemlji, neradja u njoj gospodarsko bilje. Sedam dielovah zelene galice (to je slučak od željeza i sumporovine) izmiešanih sa 1000 dielovah vode ugadja korienju i lišću bilja, nego kad bi uzeo više galice, ubio bi ga.

Do sada smo naučili poznavati sve tvari, kojimi se bilje hrani. Po imenu smo vidjeli, da je sva hrana puna vode i kisika, akoprem je bilje sagradjeno ponajviše iz ugljika. Za vodu sam već kazao, kamo dospieva, ona naime hlapi na šupljinice (pore) lišća. Isto čini suvišni kisik: i on hlapi obdan iz lišća, a tim popravlja uzduh, u kojem dišu životinje, što je već na 21. strani potanko razloženo.

Čim se bilje hrani, to dakle sve znamo; al u bilju nalazimo posve drugih tvarih nego što su one, koje je primilo u se kao hranu. Tako n. pr. kazao sam, da bilje pije ugljevinu; nego kad ga staneš razčinjati, nećeš naići na ugljevinu, već na prerazličite slučke od ugljika, vodika i kisika, kao što je škrob, slador, teklina i druge na strani 88. navedene sastavine. Bilje pije smrdljivi čipavac; al u sastavinah razčinjene žive biljke neima traga čipavcu. Kamo je dospio? Raztvorio se je i stvorio one dušične dielove, koje sam nabrojio na 90. strani. Tu nam se nameće nehotice pitanje: kako biva to pretvaranje, prometanje i provrgavanje tvarih? Al na ovo pitanje neumie znanost do sada odgovoriti. Mi znamo, što ulazi u travu na puči lišća i na žilice korienja; znamo, da je to sve hrana bilju potrebita: nego kako se ulazeća hrana u travi mienja, kako od te hrane postaju one vrlo različite sastavine živoga bilja — sve vam je to za sada tajna, kojoj se samo diviti moramo i čuditi, al proniknuti u

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nju neznamo, jer su ustroji, naime stanice, u kojih i kojimi se prigotavljaju te sastavine, obično vrlo majušne i skrivene, tako da nemožemo gledati i motriti, što i kako biva unutri u travi za njezinoga života, nego samo ono, što biva izvana i što nalazimo u njoj, kad prestane živiti. Al i to, što znamo, od prevelike je koristi osobito za gospodare, jer jih uči, šta jim treba raditi, da izvedu što više i što vrstnijega bilja.

Hranilišta bilja.

Odkuda namiču trave potrebitu hranu? Životinja, jer se može pomjestiti, to jest dalje pomaći, traži svoju piću kojegdje; nu bilje se nemože maknuti s mjesta, gdje je niklo: zato je njegovo hranilište, gdje nabavlja hranu, vrlo maleno i stegnuto. Tim više dakle treba ga proučiti, ako želimo doznati, zašto koja biljka uspieva ili hiri. Svekoliko naše bilje ima samo dva hranilišta: uzduh i tlo iliti zemlju, u kojoj stoji. O svakom ću napose progovoriti.

1. Uzduh.

Da uzduh nije elemenat, nije jednostavno počelo, nego da je sastavljen iz više plinovah i iz vodene pare, pa koje su te posebne sastavine uzduha ili zraka — sve sam to na široko razložio na 16. i na sliedećih stranah ove knjige, kamo štioca odpućujem, da nemoram ovdje ponavljati, što je već ondje kazano. Ovdje ću samo to navesti, što se poteže na hranitbu bilja.

Tri su glavne sastavine uzduha: dušik, kisik, ugljevina i vodena para.

Ugljevina je već na 19. strani potanko opisana i njezina svestrana znamenitost na vidik iznešena. O kisiku je sve što znati treba razloženo na 17. i sliedećih stranah. Ovdje mi je dakle nešto malo napomenuti o dušiku.

Da bilju treba dušika, o tom nije nitko dvoumio; jer znamo, da se mnoge biljevne sastavine sastoje ponajviše iz dušika. Al odkuda srče trava dušik? O tom se je u naše doba puno prepiralo, i kao što se već obično dogadja, prećerivalo se i lievo i desno. Jedni su tvrdili, da je dušik glavna stvar, i zato da se gospodaru valja samo za to brinuti, da posijano bilje dobije dosta hrane, u kojoj ima puno dušika. Drugi su opet dokazivali, da za dušik netreba skrbiti, jer je obični uzduh pun dušika, te bilje u njem upravo pliva, a tim više da se treba starati za rudnu hranu bilja.

S vremenom se je dokazalo, da bilju treba jednako i rudne hrane i dušika, i da mu osobito prijâ i ugadja dušik što ga ima u čipavcu;

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čista pako dušika nesrče biljka. Čipavac je slučak od vodika i dušika, a postaje ponajviše od gnjileža. Budući da je čipavac plin, zato se diže u zrak i mieša se š njim, kad se gdje na zemlji razvije, i tako bi ga malo dospjelo do bilja, da neima kiše, koja ga sa sobom vuče do zemlje i korienja.

Kišnica nije dakle posve čista voda, kao što se obično misli. Rudnih česticah neima dašto u kišnici, kako jih ima u izvor-vodi, nego tim više je u njoj uzdušne primjese, po imenu obična uzduha, zatim ugljevine, čipavca i salitrovine. Za ovu sam već na 23. strani kazao, da je to slučak od kisika i dušika, kojih ima u zraku, a sluči jih munja. Najviše ima u kišnici ugljevine i čipavca, dakle baš glavne biljevne hrane. Odtuda ona korist kišnice po gospodara. U gnoju, što ga vozimo na polje, ima dašto vrlo mnogo čipavca; al su izračunali, da ga ima u ljetini više nego što ga je bilo u gnoju. Onaj višak dušika dopro je dakle s kišnicom bilju do koriena.

2. Tlo.

Površina zemlje, u kojoj stoji bilje, zove se tlo. Pravo govoreć nestoji čitava biljka u zemlji, u tlu, nego samo njezino korienje, njezine žilice, koje su se po tlu pružile. Budući da su krajevi tih žilicah glavni ustroj hranitbe, jer bilje dobiva svoju hranu ponajviše na krajeve tih žilicah: zato je upravo i tlo vrlo znamenito po razvitak bilja; jer ono ne samo što drži uzpravo biljku, nego joj i hranu dobavlja. Tlo je dakle hranilište bilja, ovo vadi iz njega ne samo rudne sastavine, koje nalazimo u pepelu, nego i mnoge uzdušne, po imenu čipavac i ugljevinu. Ove uzdušine dolaze, istina, u tlo ponajviše s kišnicom, al ako je koja zemlja pitomina, to jest ako je bila već obradjena, ima u njoj samoj dosta gradje, iz koje se razvija ugljevina i čipavac.

U zemlji, u koju želimo sijati ili saditi bilje, treba dakle ponajprije rudnih tvarih, iz kojih se sastoji pepeo bilja; uz to pako treba se obazirati i na onu gradju, iz koje se ponajviše gradi ustrojština, to jest sgorljivi dielovi bilja. Prema tomu razmatrajuć pitominu, to jest zemlju obradjenu, upitomljenu, gledamo na dvoje, na njezine rudne, nesgorljive sastavine i na sgorljive ili ustrojne.

Nesgorljiv diel tla. Površ zemlje, koju ratar obradjuje, zove se mekota. Mekota je smjesa od svakojakih rudah, a ponajviše od pieska i ilovače, ili od pieska, ilovače i vapna. Osim ovih glavnih sastavinah mekote ima u njoj obično pomanje raznih rudnih slučakah,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koji se tope u vodi-kiselici (gledaj 38. stranu) ili u razvodnjenih rudnih kiselinah. Uprav ovakvih slučakah ima i u pepelu od bilja.

Sva je mekota postala od raztrošena kamenja. Kamenje se je raztrošilo il promjenom topline, po imenu mrazom, od kojega mnogi kamen izpuca, pak se onda malo po malo razpada. Il se je upravo raztvorilo i onda iznova slučilo, i to s ugljevinom ili kisikom, sve prema naravi dotičnoga kamena. Tako n. pr. ugljevina raztvara ilovaste kremane*), u kojih ima puno luživa, odieliv od njih luživo, od kojega postaje lužinski ugljan (kohlensaures Alkali; carbonato di potassa), kao što je pepeljika.

Najviše ima u gorah takvoga kamenja, koje se raztrošuje i razpada, pak se onda pretvara u mekotu. Mnogo raztrošena kamena ostaje na mjestu, gdje se je raztrošio; al mnogo raztrošenih česticah splave kiša i potoci u doline i ravnice, kad jih poplave, gdje onda zna biti najplodnije polje od takovih naplavinah.

Je li raztrošen kamen ostao na svome mjestu, ili ga je voda bog zna kako daleko odplavila, to treba pomnjivo iztraživati. Jer kad se mekota iztroši ondje, gdi je i postala, tad ima prilike, da će se od kamena, koji se pod njom svejednako dalje troši, opet popraviti dubokim oranjem; al gdje je bila takva iztrošena mekota od drugud doplavljena, ondje neima te prilike i gospodar se mora drugčije pobrinuti, da mu polje opet postane rodovito; van ako mu polje leži do kakva potoka ili rieke, koja ga muljem više putah poplavljuje i tim rodovitost mekote obnavlja, kao što čini n. pr. rieka Nil u Egiptu.

Sgorljivi diel mekote. Crnica. Ono, što od bilja i od živine ostaje u polju i u zemlji, mienja se, po imenu pretvara uzdušni kisik sgorljivi diel toga biljevnoga otražka, te se ovaj napokon razpada na ugljevinu, vodu i čipavac; nu prije nego se ti ostanci bilja i živine ovako sasvim provrgnu, mienjaju se kojekako. Ovo razpadanje zovemo truhljenje, a za razpale tvari kažemo, da su se raztlile, to jest da su se pretvorile u tlo, ili, da su sprhle, to jest da je od njih postala prst (Humus). Obično su te stvari crne, zato se i zemlja, koja je od njih pocrnjela, zove crnica (ruski: černozem); a pocrnjele su te stvari od množine ugljika.

Odavde razabiremo, da nije svaka crnica jednaka, zato nije svaka ni jednako rodna; jer se sastavine crnice mienjaju prema tomu, od

*) Ilovasti kreman je slučak od kremovine (kremene kiseline) i od ila (ilovače). Takav ilovasti kreman je i živac (Feldspath).

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kakvih je otražakah postala i na kakve su tvari naišli ti otražci u zemlji. Nekoji slučci crnice lasno se u vodi raztapaju, drugih nemože voda otopiti, već treba prije, da se donjekle raztvore. Crnica nepostaje samo od ostanakah bilja, nego i od životinjskih ostanakah, dapače se ovi pretvaraju još prije u crnicu nego bilje, jer u njih ima više dušika, a upravo dušične sastavine potiču i pospješuju truhljenje.

Prava korist crnice. Do nedavno se je obćenito vjerovalo, a još se i sada puno vjeruje, da je crnica i voda u tlu jedina hrana bilja. Na to je ljude naveo pogled na bujni rast bilja u tlu, u kojem ima puno crnice. Al ova vjera nevalja ni malo. Istina je, da usjevi u crnici više putah vrlo dobro uspievaju; al je i to istina, da nije svaka crnica tako rodna. S druge strane pako znamo, da ima tla bez crnice, pa gospodarsko bilje u njem ipak veselo raste i djika.

Dakle što je istina? Na ovo pitanje odgovoriše nam tek iztraživanja lučbarah našega vieka. Iztražujuć ovi pepeo svakojakoga bilja obnadjoše, da tu ima svakojakih rudah, kojih ćeš badava tražiti u čistoj crnici, to jest u crnom sgorljivom dielu tla. Buduć pako da su ove rude prieko potrebite bilju: to će onda svatko dokučiti, zašto sama crnica nedotiče bilju za hranu, već mu treba i ostaloga tla, da sagradi podpuno sve svoje dielove. Dapače dokazalo se je iztraživanjem ljetine, da crnica nije dovoljno vrelo hrane niti za ustrojne ili sgorljive sastavine bilja. U svakoj ljetini ima toliko ugljika, da bi se onaj ugljik, što ga ima u crnici, uz jedno četiri godine sasvim izcrpio, kad bi ga trave samo iz crnice vadile. Nu izkustvo uči, da uz marljivo obradjivanje polja crnica se u njem nesmanjuje, nego upravo umnožuje, što je najočitiji dokaz, da bilje, koje je ondje raslo, nije vadilo sav svoj ugljik iz mekote nego i iz uzduha. Jošte se je uvježbalo, da mnoge trave uspievaju i u zemlji, u kojoj neima gotovo nikakve crnice; pak opet se je probami dokazalo, kako su se biljke sasvim razvile u mekoti, koja je bila prije u vatri razžarena, tako da je njezina crnica sasvim u vatri sgorjela. Sve ovo dokazuje dovoljno, da se bilje nehrani samom crnicom. Mnogi su pošli i dalje, pak su tvrdili, da je crnica samo toliko bilju koristna, koliko se iz nje izvija ugljevina i čipavac; nekoji pako misle, da se bilje nehrani crnicom, dapače da mu ova hudi.

Akoprem se dakle nemože tvrditi, da se bilje samom crnicom hrani, van kad ima u crnici i svih potrebitih rudnih ili nesgorjelih sastavinah: a ono se ni to nepotvrdjuje, da crnica nije ničemu; dapače

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ona je vrlo koristna, i to ne samo kano hrana bilju, nego jošt i s drugih razlogah. — Prvo, crnica srče vrlo mnogo vode, a š njom i puno ugljevine i čipavca, štono jih ima u vodi, osobito u kišnici. Druge njeke rude, n. pr. ilo(vača), srču takodjer čipavac, al ga nepuštaju nego na velikoj vrućini, a te nemože biti u mekoti. Uz to se crnica malo po malo i sama razpada na ugljevinu i čipavac, dakle hrani bilje i napravce. Od vode nabrekne crnica, al se i brzo suši, pa je onda kao suha spužva, ter u svoje šupljinice prima iz uzduha biljevnu hranu. I tim koristi crnica gospodaru, što se u vodi lasno razmoči, pa voda, u kojoj ima razmočene crnice, raztapa više nego obična rudnih solih (n. pr. lužine, fosfana, gorčike), a tim opet umnožava hranu bilju. Svaka stvar, kad gori, izvija iz sebe vrućinu; a gorjeti, to će reći slučiti se s kisikom (gledaj 41. stranu), pak se zbilja svagdje razvija toplina, gdje se kakva stvar s kisikom slučuje. Iz truhleža i gnjileža izvija se takodjer toplina, jer truhljenje je slučivanje ustrojštine s kisikom. Zato se i gnoj, osobito zimi, jednako pari, a snieg na njem najprije kopni. Crnica je u istinu takodjer samo truhlež, koji se još nije sasvim raztvorio: zato se iz nje takodjer izvija svejednako toplina, a k tomu još srče pohlepno sunčanu toplinu kao svaka crna stvar, pak njom grije zemlju.

Crnica je poradi ovih svojih vlastitostih gospodaru koristnija nego tim, što bilju ono malo hrane namiče. Mekota od puke čiste crnice nebi valjala, i to već zato ne, jer crnica pohlepno i puno vode srče, al ju i pušta, pak onda sva izpuca. Svaki gospodar zna, da u samom crietu i tresetu, makar i crn bio, neuspieva gospodarsko bilje. Koliko treba mekoti crnice, to se neda poprieko osjeći; jer kao što već rekoh, nisu sve crnice jednake, pak i svako bilje neraste u svakom tlu.

Različitost mekote. Mekota je u istinu smjesa od truhleće ustrojštine, od pieska, ila ili gline i od rudnih solih, koje se u vodi tope. Izmedju ovih potonjih ima u mekoti ponajviše vapnena ugljana (kohlensaurer Kalk; carbonato di calce); njega ima više putah toliko, da nadomješta ilovaču. Ostalih rudnih solih ima po malo, a mnogo jih u mekoti niti netreba, jer bi nahudile rašću.

Prema ovim glavnim sastavinam dieli se mekota na glinitu, ilovitu, pješčitu i vapnitu.

U 100 dielovah zemlje može biti 80—90 dielovah gline ili gnjile (Thon; argilla), a ostalo je piesak, vapno itd., to je onda glinito tlo. Ako ima u zemlji još više gline, onda nevalja za oranje, jer je

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

odviše žilava, pa je korienje nemože proniknuti, osobito kad je suha. Glinitu mekotu odaju i nekoje trave, koje na njoj samonikom rastu, po imenu: češljika (šnorica), mačji rep (mačica, mišji rep, popino prase), batica (oštrica, oštrika), vodopija (uzlika, jandrašica, konjogriz, žućanica), smiljkita (svinduh, petriček), crvena djetelina, žuta djetelina, podbjel (podbelek, stiper), habad (aptika, hebed).

Nu obično je glina izmiešana sitnim pieskom, i onda se zove ilo, ilovača (Lehm; terra grassa). U ilovači ima jedna trećina sve do polovice gline. Prema tomu, koliko ima u ilovači pieska, razlikujemo težku ilovaču, pješčitu ilovaču i ilovitu pješčanicu: u prvoj ima od prilike jedna trećina pieska, u drugoj polovina, a u trećoj dvie trećine i više pieska. U težkoj ilovači raste samoničice onaj isti korov koji i u glini, pak još i lisičji rep, plaziva djetelina, plotni grahor, prosta vlasulja (glušec). — Na pješčitoj ilovači pako ima: ovsik, mekana zob; a na ilovitoj pješčanici: zvončić, srakoperac, šiljasta bokvica (trputac), jadić (orličeк, kokotiček), repulja, poljska ljubičica, babina dušica, žutilovka.

Ako u 100 kilah mekote ima do 90 kilah pieska, a do 10 kilah gline, to je pješčanica, pjeskulja. U njoj rastu samonikom ponajviše trave uzka lišća, kojim treba puno kremovine, a piesak je smrvljen kremen. U takvom tlu najvoli rasti breza, kostanj, pješčana vrba, bor, smreka, zatim metlica (bilnica), vlasuša (vijuk, slamica), medunika, katanac, žutilovka, srakoperac, pješčani klinčić itd.

Ako ima u mekoti više od jedne petine vapna, ta je zemlja vapnenjača, obično slabo rodna. Vapno je kod nas vrlo često izmiešano sa glinom i ta smjesa zove se lapor, tako zovemo onda i zemlju, u kojoj ima manje od jedne petine vapna smiešana s glinom u laporu. Na vapnenjači raste bujno orah, jasen, zatim slamica, treslica, smilj-kita, nokatac (kokotac), gunjica, gorska djetelina, dubačac, naprśnjak, jezičac (kunica), turčinak (crljeni mak), paskvica (veliko bilje), borovica, zečji trn, crnoglav, kaćunak. Lapor se poznaje po ovom korovu: livadna kadulja, poljska bokvica, maslačak (jergot, mliečnjak), osjak, zečji trn, kupina, kokotac, poljska urodica, žuman (lanova travina, riček), podbjel. Osobit je pako biljeg laporu bujno rašće ovoga potonjega bilja. Osim toga poznaje se vapnenjača i lapor još i po boji: il je takva mekota bjelkasta, il modrikasta, il siva, u obće šarena.

I u nabrojenih do sada vrstih mekote ima sad više sad manje crnice; nego kad je ima barem jedna trećina, a druge dvie trećine

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sastoje se iz gline, pieska, primjerena množtva vapna i drugih rudah, kojimi se bilje hrani — takvo se tlo zove u obće crnica, najplodnije je, a očituje se crninom. I glib od cricta i močvarah sastoji se od crnice, a na njem rastu veselo: joha (jalša), vrba, zatim hvost (vošće), sita, šaš, ševar, kovilje, žabnjak, lokvanj (leken, lepen), bobovnjak, vrbnica; al gospodarsko bilje neraste.

Izvrstno tlo. Što sam do sada obćenito govorio o sastavinah mekote, potvrdit ću i primjeri vadjenimi iz žive prirode. U Evropi su na glasu radi plodnosti svoga tla južna Rusija i Banat, gdje jedno zrno uz povoljne okolnosti baca 15—20. Južna Rusija je na daleko i široko (kažu da do 60.000 četvornih miljah) zastrta mekotom zvanom ruski černozem. Ta je mekota od premnoge crnice crna i 30 do 260 centimet. duboka. Da se bolje upoznamo s tom černozemi, navesti ću sastavine najprije pitomoga gnojenoga tla, pak onda negnojene pitomine. Uzelo se je 100 kilah suhe zemlje od svake vrsti, metnulo se u vatru, da se vidi, koliko ima sgorljivih tvarih, pak jih je nestalo od gnojene pitomine nešto preko 18 kilah, a od negnojene nešto preko 8 kilah. Evo sada oda šta je bio sastavljen ostatak jedne i druge mekote. U 100 kilah ovako usijale (razbieljene) pak onda ohladnjele mekote našlo se je

	u pitomini gnojenoj	u negnojenoj
gline	1.11	9.36
željezuna i manganovine .	9.89	
sumporovine	0.26	0.09
fosforovine	0.34	0.18
vapna	2.34	0.88
lužine	2.32	0.63
sodika	0.87	0.43
gorčike	0.82	0.58

neraztopljivih u solovini tvarih 81.85 i 88.00, medju njimi bijaše kremovine 70.94 i 78.18.

S ovom razlučbinom ili raztvorbinom černozemi poredit ćemo sastavine plodne banatske i naše posavske crnične mekote. Ona prva poteže se na tlo Subotice (koja politički leži doduše u Bačkoj, nego svojim tlom spada na Banat), naša crnična mekota polieže iz Mitrovice. Od 100 kilah suhe zemlje

	mitrovičke	subotičke
sgorjelo u vatri .	4.84	8.91

u ostatku pako našlo se je

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

	mitrovačke	subotičke
ugljevine . . .	0.83	2.85
kremovine . . .	0.92	0.21
gline	4.02	2.16
željezuna . . .	8.10	3.88
vapna	1.85	3.07
sumporovine . .	—	0.36
fosforovine . . .	0.04	0.13
lužine	0.19	0.16
sodika	0.24	0.17
gorčike	0.04	trag
neraztoplj. tvarih	79.44	76.36

Neraztopljive su tvari one, kojimi se za sada nemože bilje hraniti, jer se nedadu u vodi otopiti, a znamo, da trava može samo otopine u se primiti. Takve su osobito glina i piesak.

Ovo su dakle ona glasovita sa svoje rodnosti tla. Nego pamtiti treba, da rodnost neodlučuju baš samo sastavine tla, nego i druge njegove vlastitosti, po imenu, da bude prhko (rahlo), da vlagu pije i drži, al opet da nebude blatno.

Kako sam već kazao, gore pohvaljene mekote vrlo su rodne; nego ipak netreba misliti, da toj plodovitosti nema kraja ni konca, dapače je, osobito u Banatu, na mnogih mjestih znamenito jenjala, akoprem se je za dugo činilo, da se zemlja ta neće iztrošiti. Zemlja je ondje, istina, još i danas crna, al neradja više tako kako prije, i to po svoj prilici zato ne, jer joj je nestalo mnogih rudah, kojimi se bilje hrani.

Gnojenje. Što smo do sada razložili, uvjerava nas, kakve bilju treba hrane, da može sagraditi svoje ustroje. Od ugljevine, vode, čipavca, salitrovine, a više putah još i fosforovine i sumporovine sagradjen je sgorljivi diel trave. Sve su ovo slučci kisika, nu za hranitbe pušta biljka veći diel kisika i pridržava samo drugu sastavinu slučka, n. pr. od ugljevine ugljik, od vode vodik, od čipavca i salitrovine dušik. Ovo nekoliko slučakah dosta je za sgorljive dielove bilja; al rudnim iliti nesgorljivim sastavinam trave hoće se toga više.

Bilje crpe hranu koje iz uzduha, koje iz zemlje. Da bi mu moglo ponestati uzdušne hrane, tomu neima prilike, jer je uzduh kao veliko more, koje se neprestano biba i ljulja, ili baš burka i valja, tim se pako svejednako obnavlja zrak što je oko bilja. Druga je za hranu, koju trava vadi iz mekote. Ove hrane mora ponestajati svakom lje-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

tinom, koja nesagnjije na mjestu, nego se kući vozi, kao što n. pr. sieno i žito. Tako n. pr. nova meterska centa (100 kilah) pšenice, kad ju spališ u pepeo, ostavit će za sobom $1^3/_4$ kila pepela; ječma 2 kila, zobi $2^1/_2$ kila, prosa do 4 kila. Ovaj pepeo sastoji se iz fosforovine i sumporovine, slučenih s lužinom, gorčikom, vapnom, sodikom. Kada ti siješ 10 godinah pšenicu ili proso na svojoj oranici, a uhvatiš uviek po 10 metr. cent. kakva žita: to ti vadiš svake godine 17 do 40 kilah pomenutih rudah iz svoje oranice. Izračunaj sada, koliko ti toga odvezeš sa svoga polja za 10 ili baš 100 godinah. Budući pako da se tlo neobnavlja samo od sebe onako, kako zrak: to se napokon potroši sva hrana što je ima u zemlji nakupljene, ili barem koja vrst bilju potrebite hrane, n. pr. fosforovina, te bilje neuspieva više. Ovo se dogadja i onda, kad hrana u zemlji nije kako valja priugotovljena; jer kao što smo vidjeli, bilje može samo tekuću hranu u se primiti, one tvari dakle, koje neće da se otope u vodi, sve jedno, kao da jih u zemlji neima, n. pr. čist sumpor, kremen itd. — Glavni je posao ratara doskočiti takvomu pomanjkanju, takvoj nestašici. Sve one tvari pako, sve ono djelo, kojim nastojimo prepriečiti, da nam zemlja nepostane neplodna, sve se to zove jednom riečju gnojitba. Uzrok je takvoj neplodnosti il to, što u zemlji neima travam potrebite hrane, il to, što ta hrana nije tako priredjena, da bi ju trava mogla u se primiti. Prema tomu je i gnojitba od dvie vrsti: pravo je gnojenje, kad se vozi na zemlju od drugud sve ono što je podobno udržati i povećati njezinu plodnost; a gnojiti tlom, to će reći, uraditi sve ono, čim se ona hrana bilju priredjuje, koja je već u zemlji.

Razlučba tla. Da zemlju treba gnojiti (djubriti), to su već stari uvježbali, te su svoje polje orali i gnoj (djubre) nanj vozili. Nu jer se onda pravo nije znalo, oda šta je bilje sastavljeno i oda šta zemlja: to su naši stari samo slučajno sa svojim djelom uspjeli, a više putah su sasvim naopako radili. Stoprv odkada su se lučbari posla primili, znamo potanko, što nam treba raditi. A kako su to lučbari proučili? Razlučivanjem i raztvaranjem i bilja, i tla. Raztvarajuć pepeo koje trave, da doznamo, oda šta je sastavljen, učimo, kakve je tvari ona trava izvadila iz zemlje kao hranu, a tim učimo i to, koliko toga treba zemlji povratiti, da ju udržimo u plodnosti, koliko joj toga zbilja vraćamo, vozeć na nju otražke i ostanke (n. pr. slamu), a koliko toga još treba, da se sve povrati.

Jer pamtiti valja, da kao što jednako množtvo različita bilja nedaje jednako množtvo pepela, tako neima nit u svakom pepelu istih

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sastavinah. N. pr. 1 nova centa siena daje do 10 kilah pepela, 1 nova centa pšenične slame samo 4—6 kilah pepela, 1 nova centa pšenice daje 2 kila pepela, a 1 nova centa hrastovih drvah daje samo $1^1/_2$ kila pepela.

Isto tolika različitost ukazuje se u sastavinah pepela, kao što kaže ovaj priegled: U 1 kilu pepela od

	pšenice	raži	ječma	zobi
ima od prilike gramah				
lužine	5,5	5,4	4,8	4,2
sodika	0,6	0,3	0,6	1,0
gorčike	2,2	1,9	1,8	1,8
vapna	0,6	0,3	0,5	1,0
fosforovine . . .	8,2	8,2	7,2	5,5
sumporovine . . .	0,4	0,4	0,5	0,4
kremovine	0,3	0,3	5,9	12,3
hrdje	0,52	0,82	0,2	1,3

Odavde se razabire veliko množtvo fosforovine, što ga ima u našem žitnom bilju, pak opet još veća množina kremovine, što je ima u zobi.

Posve druge količine ima od ovih rudah u pepelu trave i krme. U pepelu koji se dobiva od 1 kila

	ljuljice (Raigras)	štajerske djeteline	lucerne
ima gramah			
lužine	9	20	$13^1/_2$
sodika	4	$5^1/_4$	6
vapna	7	28	48
gorčike (magnezije) .	1	3	$3^1/_2$
hrdje	trag	trag	$^1/_2$
kremovine	28	4	$3^1/_2$
sumporovine . . .	$3^2/_3$	$4^1/_2$	4
fosforovine . . .	$^1/_4$	$6^1/_2$	13
solika (chlor) . .	trag	$3^1/_2$	3

Začudit će se gdjetko, što u tlu ima toliko gline oli ilovače, a u pepelu je neima, pak će pomisliti, da ilovače niti netreba bilju. Al treba bogme; jer u ilovači ima uviek drugih rudah, koje se u vodi otaplju, te se njimi bilje hrani; a ilovača mu još i tim koristi, što privlači vlagu i plinove, kojimi se trave hrane.

Pamtiti valja, da brojevi navedeni u ovih skrižaljkah ili tablicah nestoje svagda do dlake, već kažu samo od prilike, koliko čega ima

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u navedenih vrstih bilja. Jer razlike ima ne samo medju pepelom pšenice i n. pr. raži, nego i medju pepelom različitih vrstih (felah) pšenice. Gospodaru nije baš za tim mnogo stalo, da zna potanko, nego da zna od prilike, koliko biljki treba za hranu od svake fele navedenih rudah, a to može lasno doznati iz knjigah, jer su to lučbari sve izpitali i na sviet iznieli.

Mučnija je po ratara stvar doznati: ima li u njegovoj zemlji svih onih tvarih, kojih treba bilju što želi sijati ili saditi? Od prilike može i sam doznati, koliko ima u njegovoj mekoti crnice, kad jedan kilo posve suhe mekote ostavi u vatri, dok crnica neizgori, pak onda potegne (vagne) nesgorjeli ostatak: za koliko je ovaj laglji od 1 kila, toliko je u njegovoj mekoti crnice.

Ima li u tlu vapna, to ćeš lasno doznati, kad na jedno 100 gramah tla naliješ vode, u kojoj ima poviše solikovine (Salzsäure): ako zemlja uzavre i uzpjeni se, ima u njoj vapna, i to tim više, čim se više pjeni.

Ima li u tlu pieska i gline ili ilovače, to ćeš doznati, kad malo tla u vodi miešaš, dok se sva glina nerazmoči, a piesak će se onda utaložiti.

Nu sve ovo nije dosta; rataru treba znati i za ostale rudne sastavine onoga bilja, koje želi sijati, ima li jih u njegovoj oranici; jer ako u njoj neima dosta ili ni malo koje takve sastavine, a on ju nenadomjesti — badava mu trud, usjev neće uspjeti.

Ovako potanko može zemlju razlučiti, pak izpitati samo vješt lučbar, jer je takvo izpitivanje vrlo mučan posao. Zato bi dobro bilo, kad bi ratari jedne slične okolice izpitati dali svoju mekotu po vještu lučbaru, da znadu, kojih tvarih ima u njihovoj mekoti i koliko, te će onda svaki znati, čega treba njihovu polju, a čega ima odviše. — Toga naši stari nisu mogli doznati, zato nisu mogli pravo niti napredovati u ratarstvu, a nećemo niti mi, dok toga neproučimo.

Gnoj (djubre) znamenuje pravo govoreć ono što gnjije; al u ratarstvu razumievaju se po gnoju sve one tvari, koje se voze na polje, da budu hrana bilju ili da pomažu hranitbu bilja, n. pr. raztvarajuć i raztapljuć rude, da jih može bilje u se primiti. Od prije se nije znalo za drugi gnoj nego onaj, što ga dobivamo od marve; nu dan danas ima toga puno, čim se zemlja gnoji. U tom pogledu treba razlikovati onaj gnoj, u kojem ima sve bilju potrebite hrane, kao što je gnoj od marve; i onaj, kojim namičemo usjevu samo jednu tvar za hranu. O svem tom progovorit ću sada napose.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Neima tomu davno, kad čovjek u družtvu nije mogao govoriti o gnoju, a da nepovriedi pravila pristojnosti. Zato se je o gnoju što se može manje govorilo, a posljedica je tomu bila sve to manja ljetina. Stoprv u naše doba spoznala se je velika znamenitost gnoja po gospodarstvo: te danas ima puno knjigah, u kojih se svaka vrst gnoja potanko razglaba, onako kao predivo ili živež. Sada se je dapače uobičajilo i kod velike gospode besjediti o gnoju, te je glasoviti englezki velikaš, državnik i učenjak lord Brougham kazao, da svaki englezki vlastelin zaudara po gnoju, to će reći, da mu se negadi govoriti o gnoju, kao glavnom pomoćniku uspješnoga ratarstva.

Gnoj od staje. Ovako zovemo onaj gnoj, koji se kupi u stajah (štalah), a sastoji se iz izmetinah marve (konjah, govedah, ovacah, krmakah), i to iz čvrstih izmetinah (lajna, balege) i tekućih (pišaće, scaline). Da se obje vrsti izmetinah bolje na okupu drže, dodaju jim se stvari, koje srču i piju tekuće izmetine (gnojnicu, gnojštinu). Prema tomu treba u stajskoga gnoja razlikovati dva diela: izmetine i stelju ili nastelj (štraju).

Koliko vriedi stajski gnoj kao hrana bilju? Da se može odgovoriti na ovo pitanje, znati treba, kakav je gnoj; jer nevriedi jednako svaki gnoj od marve. Zemlja se zato gnoji, da bude gnoj hranom posijanomu usjevu. Posve je naravno dakle, da u gnoju mora biti onih sastavinah, kojimi će se usjev hraniti. Nego na strani 107. vidjeli smo, da sieno, krma i žitno sjeme nisu jednako sastavljeni, dapače ima tu velike razlike. Tko dakle posije pšenicu, a pognoji zemlju gnojem od marve, koja se je samo slamom, a ponešto sienom hranila: naravno da neće moći sastavinami gnoja nahraniti pšenični usjev, van ako naveze vrlo mnogo gnoja, ili ako ima još u zemlji dosta hrane za pšenicu. Nego i to je očito, da će za takav usjev manje trebati gnoja i da će ga ovaj ipak bolje nahraniti, ako dolazi od marve, koja se je hranila zrnjem.

Drugi su opet sbrojili sve sastavine hrane, kojom se marva hrani, i potegli (vagnuli) gnoj, što su ga od svoje marve dobili, pak su tada nastojali izračunati, koliko dobije hrane pošijano bilje, kad se zemlja tim gnojem pognoji. Ovaj je postupak očevidno pametniji, al i ovdje treba uzeti na um, prvo, da velik diel hrane ostaje u marvi, jer se njom goji, tovi, a u kravah prodje puno hrane na mlieko; zatim mnogo toga izhlapi na kožu kao znoj, a još više, osobito čipavca, iz gnoja, prije nego ga usjevi u se prime. Nastelj se osobito zato stere pod marvu, da se zaprieči što se bolje može hlapljenje dušika, ili

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pravo govoreć čipavca, jer čista dušika neima u gnoju, nego je slučen s vodikom u čipavcu (gled. 23. stranu). Uzevši ovo u račun, možemo onda od prilike osjeći, koliko nam toga gnoja treba, da popravimo svoje polje. Naravno, da prije moramo znati, šta sve ima u mekoti našega polja, pak i to, koliko i kakve hrane treba usjevu, što ga mislimo sijati.

Nije ovo samo prazno umovanje nego prokušano pravilo naprednih gospodarah, koji postupajuć ovako silnu ljetinu svake godine kući spremaju. Kod nas dašto slabo je komu do sada na um palo ovako računati, zato su nas i pretekle bogatstvom mnoge zemlje od prirode manje od naše nadarene.

Al da se povratimo k stajskomu gnoju i da vidimo, kako treba š njim baratati i postupati, ako hoćemo da nam usjeve obilato nahrani.

Poglavito valja o tom nastojati, da se s gnojem izveze na polje što više hrane za bilje. To bi se postiglo najprečim putem', kad bi se same izmetine (tekuće i čvrste) odmah na polje vozile, pak se ondje umah razmetale i zaorale, da zemlja popije što je tekuće i što hlapi. Nu tko bi to dospio činiti svaki dan? Toga radi se stelje koješta pod stoku, pa se gnoj kida u duboko gnojište, kojemu je dno ostrmo ili položito, tako da se sve tekuće tvari, mokraća i gnojnica (gnojština), skupljaju u jednom kutu, gdje je oduboka jama izkopana. Nad ovu jamu namjesti se smrk (pumpa), kojim se osoka iz jame vadi i gnoj se poljeva, da nastelj popije što više tekućih tvarih, pak da gnoj pomoću vode, što je ima u gnojnici, čim prije struhli. Kad onda osoka ozgor probija i curi dolje, navaljuje za njom uzduh, po imenu kisik, i prieči, da se sumporovina i fosforovina nemogu raztvoriti u plin, ter izhlapiti. Isto tako hvata nastelj razvijajući se čipavac, kao što i svakojake soli u gnojnici otopljene; pak da ove soli nedospiju u polje, kriepost gnoja bi se vrlo omalila.

Gospodari razlikuju vrući gnoj od hladnoga. Vruć jim je gnoj konjski i ovčji, a hladan govedji i krmeći. Vruć se zato zove, što se brže raztvara (jer u njem ima malo vode), a kazao sam već gore, da se svakom raztvorbom toplina razvija, i to tim više nje, čim je raztvorba brža. U govedjem i svinjskom gnoju ima mnogo vode, zato se polako raztvara, zato je hladniji. Nego kad se različite vrsti gnoja skupa miešaju i osokom poljevaju, onda se ove razlike izjednačuju. Tko pako ima baš samo vruća gnoja, a prhku mekotu, mora ga malko dublje podorati, da mu snaga prebrzo neizhlapi. U hladnom ilovastom tlu netreba se toga bojati.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Dodatci stajskomu gnoju. Sve sastavine stajskoga gnoja služe bilju posredno ili neposredno kao hrana. Ustrojštine (ustrojne tvari), u kojih neima dušika, promeću se crnicom, koja se malo po malo raztvara na ugljevinu, a uz to drži onu hranu, koja lasno izhlapi, kao što n. pr. čipavac. Crnica je, i u obće mekota, kao sprema (komora) biljevne hrane. Kad naliješ na lievak (trahtir) pun crnice ili druge mekote kakvegod mutne osoke, iz lievka će curiti čista voda, sve ostale sastavine, kojimi se bilje hrani, ostat će u zemlji što je u lievku. Da toga neima, zlo po bilje, jer nebi našlo u zemlji dosta hrane, kad bi ova brže bolje izhlapila ili s podzemnom vodom se odplavila.

Odkada se ova vlastitost crnice poznaje, umni gospodari nastoje još i drugčije o tom, da zaprieče hlapljenje iz gnoja onih tvarih, kojimi se bilje hrani. Ovamo ide osobito hlapna lužina, koja je slučak od čipavca i ugljevine (njemački: flüchtiges Laugensalz; alcali volatile). Da se uhvati ova sol, jer vrlo brzo hlapi, posiplje se gnoj, prije nego dospije na polje, ilovačom, crnicom, tresetom (Torf; torba), ili kakvimi god otražci bilja; jer sve ovo pije tu sol, odkuda ju onda srču žilice bilja. Drugi opet poljevaju osoku od gnoja sumporovinom, koja se s čipavcem slučuje (za taj posao je dobra najprostija vrst, zvana njemački Kammersäure), ili pako posiplju gnoj sadrom (gyps), koja je slučak od vapna i sumporovine, pa se ova potonja slučuje s čipavcem.

Da zaprieče preranu raztvorbu marvinskih izmetinah, poljevaju je mnogi, osobito francezki gospodari, gašenim vapnom i to umah u štali, pa na to steru nastelj od slame, i ostavljaju sve u staji. Ovaj gnoj valja osobito za one ilovače, u kojih je premalo vapna.

Ima još i drugih tvarih, koje bi se mogle gnoju primiešati, n. pr. zelena galica (Eisenvitriol; vitriolo verde), al su preskupe, zato i nepraktične.

Čovječje izmetine. Kako čovjek puno bilja jede, i to ponajviše sjemenja, pa kako i mnogo mesnate hrane treba: samo se kaže, da su njegove izmetine dobar gnoj za polje. Izračunalo se je, da u izmetinah svakoga čovjeka ima uz godinu do $7^1/_2$ kila dušika, i do $1^1/_2$ kila fosforovine, a još više ima lužine ili pepeljike. Pak opet se je sve do nedavno ovaj gnoj slabo upotrebljavao kod nas; al u Kitaju (China) poznaju i ciene od starine vrstnoću čovječjih izmetinah kao gnoja. Oni te izmetine skupljaju vrlo marljivo i to u poklopljenih posudah, ter ove voze na polje, da jim ništa iz njih neizhlapi. Kad kitajski

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

seljak nosi ili vozi što na prodaju u grad, nikad se nevraća kući, a da nebi povezao ili baš ponio sobom po dva kablića čovječjih izmetinah. Povraćajuć ovako Kitajac zemlji, što je iz nje izvadio ljetinom, postigao je to, da mu je zemlja sve jednako vrlo rodovita, akoprem ju već jedno 3000 godinah teži i obradjuje. Nu kao što se našemu gospodaru baš negadi smrad od običnoga gnoja ili od staje, tako ni Kitajcu smrad od čovječjih izmetinah.

U novije vrieme počeli su i u Evropi, po imenu u naprednih zemljah, marljivo skupljati i upotrebljavati čovječji gnoj, koji osobito u povećih gradovih otiče u potoke ili rieke bez ičije koristi, dapače uz veliku štetu, jer smradi i kuži vodu, a ubija ribu.

Guano. Na pomorskih obalah, osobito na mnogih otocih južnoga oceana, živi od njihova postanka neizmjerno množtvo morskih pticah, te su ove svojimi izmetinami zastrle nekoje otoke sve do 30 metarah visine. Ove izmetine zovu se ondje guano i budući da jih toliko ima, domišljaju se naučnjaci, da je trebalo puno tisućah godinah, dok se je toga guana onoliko nakupilo, da se sada kopa kao rudnik. Izračunali su, da ga ima samo na otocih Činča do 350 miliunah centih. Južni Američani gnoje od davna svoje pješčanice-zemlje guanom, od kojega postaju neizmjerno rodne. Nećemo se tomu čuditi, kad pomislimo, da se i gnojem od naše domaće živadi zemlja vrlo pomaže. Uzrok je toj rodovitosti guanom pognojena polja, što se guano sastoji ponajviše iz čipavačkih solih, zatim iz fosforovine slučene s vapnom, gorčikom i lužinom — dakle uprav iz onih tvarih, kojih treba bilju da uspieva, a ima jih pomalo u običnoj mekoti. Videć Evropljani kod Američanah, kako jim od guana usjevi napreduju, počeli su taj guano (od g. 1840.) voziti u Europu, osobito u Englezku, pa se je i ovdje djelatnost guana potvrdila. Zato ga se sada sila božja u Evropu dovozi i to iz svih stranah svieta, jer morskih pticah ima više manje na svih obalah. Kako su već ljudi lakomi na dobitak, počeli su u novije doba kojekakve smjese prodavati kao guano, zato moraš biti na oprezu kupujuć ga, da te neprevare. Valja li guano, poznat ćeš, kad ga malo na vatru metneš: do skora će sav izgorjeti, a ostaviti za sobom samo malko čisto biela pepela, vapnena fosfana. Do nas još guano nije dopro, a možemo ga prilično nadomjestiti izmetinami naše živadi, za koje se žalibože kod nas slabo mari. Osobito bujno rastu i obilato radjaju žita, kad se zemlja guanom pognoji. Nego pamtiti treba, da ta rodovitost traje obično samo jednu godinu, pak onda valja iznova gnojiti. Stvar je naravna. Kad ljetina popije hranu, što je dospjela

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

s guanom u zemlju: samo se kaže, da zemlja onda opet opješa i iznemogne, te se mora iznova popraviti, ako želimo, da nam iznova radja.

Guanom se posiplju žita dok su mlada; za jedno jutro treba od prilike 2 cente. Guano se može prilično nadomjestiti suhim i stučenim gnojem živadi, po imenu kokoših i golubovah. I okopavine (to jest bilje, koje treba okapati) napreduju dobro, kad se pognoje čistim guanom ili izmiešanim s gnojem iz staje.

Do sada sam govorio samo o životinjskih izmetinah kao vrstnom gnoju; al i samo tielo živine i bilja, kad umre, pomaže rodovitost zemlje. Dielovi životinjskoga tiela su u tom pogledu od dvie vrsti: u kostih ima mnogo fosforovine i dušika, a u mesu i krvi ima puno dušika; zato ćemo svaku ovu vrst gnoja napose izpitati.

Kosti su sagradjene ponajviše iz fosforovine, vapna, gorčike — sve su ovo rude; al ima u kostih i puno klije (Leimsubstanz; sostanza di colla), to jest slučka od dušika, vodika i kisika. Već ove sastavine kostih kažu nam, da kosti valjaju za gnoj, akoprem se je do nedavno slabo za nje marilo. Za fosforovinu i vapno znamo već, kako su potrebiti mekoti, al joj prijâ i klija, jer se raztvara u čipavac. Samo je muka, što se fosforovina, kako je slučena s vapnom, slabo raztvara i raztapa, a znamo, da bilje može samo onu rudnu hranu primati, koja se otapa u vodi ili zraku. Baš radi toga bile su kosti zanemarene, jer jim obično treba puno godinah, dok se same od sebe raztvore i razpadnu. Da se dakle pospješi djelovanje kostih kao gnoja, treba kosti samljeti i tako razčiniti na koštano mlivo (Knochenmehl; polvere d' ossi). Prije nego se samelju, moraju se kosti variti, da se iztjera iz njih sva mast, što je ima u njih; tim se dobiva vrlo dobra gradja za sapun i druge tehničke potrebe.

Još se više pospješuje djelovanje koštana gnoja, kad se kosti poljevaju sumporovinom: tad se sumporovina slučuje s jednim dielom vapna, što ga ima u kostih i pretvara se u vapnen sumporan, t. j. u sadru (gyps), za koju smo već doznali, da je dobar gnoj; ostalo pako vapno i fosforovina lasno se onda u vodi raztapa. Još brže djeluje koštan gnoj, kad mu se doda pepeljike, što je ima u pepelu i u običnom gnoju. Jer u kostih ima četiri puta više fosforovine nego dušika, a lužine neima gotovo ništa: upravo zato treba koštanomu mlivu dodati pepela, koji jošt i tim je koristan, što raztvara dušik u kostih na čipavac.

Vidjeli smo već, da u žitu ima puno fosforovine i vapna: sad ćemo razumjeti, zašto žita tako obilato radjaju u zemlji kostima po-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

gnojenoj, i zašto Englezi sa svih stranah svieta svažaju kosti, da njimi poprave svoje polje. Oni su tako uvjereni o velikoj koristi koštana gnoja, da su bili ponudili saksonskoj vladi znatnu svotu novacah, ako jim dopusti razkopati polje oko grada Lipska, gdje je bila god. 1813. odlučna bitka medju Napoleonom i austrijsko-njemačkom vojskom, te je ondje silno ljudstvo pogrebeno, a Englezi bi radi njihove kosti izkopati i u koštano mlivo pretvoriti. Nu saksonska vlada odbila je ponudu.

Kosti priredjene za gnoj miešaju se obično s pepelom, pa se kao sjeme ili baš sa sjemenom po polju siju, ali pako se već posijano sjeme posiplje koštanim mlivom; na jedno jutro troši se 4—6 centih koštana mliva. U Njemačkoj stoji centa takova mliva 3 do 5 for., al se ipak kupuje, jer se taj trošak dobro plaća obilatom ljetinom. Drugdje opet miešaju koštano mlivo s gnojem od stajah.

Nesije se koštano mlivo samo po polju žitom posijanu nego i po pašnjaku govedom namienjenu. U 28 litar. mlieka ima od prilike $^1/_5$ kila vapnena fosfana. Dakle krava, koja daje dnevice 14 litarah mlieka, treba u svojoj hrani $^1/_{10}$ kila tih rudah, a krma pije te rude iz zemlje, i to od prilike 1 kilo svake nedjelje. Dakle se ove rude moraju zemlji nadomjestiti, ako želimo, da u njoj svejednako rastu trave, kojimi se krava hrani; jer ako te rude neima u zemlji, nemogu u njoj onakve trave rasti, već rastu druge, kojimi se krava nehrani i tako joj nestaje sve to više hrane na pašnjaku, a s hranom joj nestaje i mlieka. Kad se pako pašnjak posiplje koštanim mlivom i pepelom, opet rastu ondje mljekodajne trave, i krave dobivaju više mlieka.

Od prilike onako kako raztrošene kosti djeluju i nekoje rude, koje poliežu od životinjah i bilja, po imenu tako zvani koproliti. Ovo su okamenjene izmetine predpotopnih životinjah; ima jih osobito u Englezkoj, gdje jih melju, onda sumporovinom raztvaraju, i polja gnoje. U Ugarskoj, Španjolskoj i sjevernoj Ameriki ima njeka vrst zemlje zvana fosforit, a u Njemačkoj nalaze gdješto tako zvani osteolit (koštan kamen). U svih ovih rudah ima puno vapnena fosfana (u 100 kilah ima ga više putah 80 kilah), al i drugih mekoti potrebitih rudah, kojimi se vrlo pomaže onaj gnoj, u kojem ima mnogo dušika a malo rudah.

Meso i krv. U mesu i krvi ima puno dušika, al malo ostaje pepela, kad te stvari spališ; to je znak, da u njih ima malo rudah, i zato, da se njima zemlja dobro pognoji, treba jim dodati rudnih

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

tvarih, to jest vapna, pepela od drvah ili koštana mliva. Ovakvim gnojem može se obično služiti samo onaj gospodar, koji ima sâm mesnicu, il koji može upotriebiti ostanke i otražke mesarske. Najpriličnije se to sve pretvara u gnoj, kad se napravi gnoj-miešanac, o kojem ću malo niže govoriti. Za takav gnoj valja sve što od živine dolazi. Smrdljivo meso ili mrcine mogu se vrlo uspješno upotriebiti, kad se zakopaju pod voćke, koje onda obično obilato od takova gnoja radjaju. Otražke rogovah i vunene krpe najpriličnije se meću u gnojnicu, gdje se raztvaraju. Rožnimi piljevinami dobro se gnoji i krumpir, kad se sadi i svaki se jamić timi piljevinami pospe, pak onda opet zemljom pokrije.

Što smo do sada govorili o živinskom gnoju, poteže se ponajviše na oveću živinu. Drugčije se postupa na morskoj obali, gdje je mnogo ribe, u kojoj ima slabo kostih: ondje mrtve i one ribe, koje nisu za jelo, pošto se je iz njih mast ociedila, suše i razčinjaju u mlivo. To se zove riblji guano (Fischguano), jer se morske ptice, od kojih polieže pravi guano, obično ribom hrane. Samo se kaže, da i ovaj guano dobro gnoji zemlju.

Gnoj-miešanac. (Compostdünger; concime composto). Slabo koji gaspodar ima toliko stajskoga gnoja, da mu za drugi gnoj netreba mariti. Kako se zemlja već mnogo stotinah ili baš tisuću godinah teži i radi, a prije su se gospodari malo brinuli za redovito gnojenje svoga polja: to je ovo više manje oslabilo i opješalo, pa ga sada treba krepko jačiti. Tomu služe vrlo mnoge stvari, koje drugčije nisu ni za što, ili nam upravo smetaju; a kad se valjano š njimi postupa, daju nam izvrstan gnoj. Tako n. pr. lišće iz šume, korov i drač, treset, kad se izmieša sa zemljom, sve se to pretvara u crnicu; ali ova sama slabo gnoji, jer u njoj ima malo rudnih sastavinah, kojimi se bilje hrani. Druga je, kad se ovakvim tvarim dodaju kojekakvi živinski otražci, zatim čovječje izmetine i mrcine (koje se posiplju živim vapnom, da nesmrde i da se prije razpadnu), zatim pepelom od drva i mlivom od kosti. Sve se pako zastire zemljom, jer ova pije i drži u sebi one gnojne tvari, koje lasno hlape. Da se ovakov kup brže bolje raztvori, poljeva se vodom, a još bolje gnojnicom, od koje postaje gnoj još jačim. Ovako se dobiva bez ikakva troška uz malo truda množtvo vrlo dobra i krepka gnoja, koji se zove miešanac, jer postaje od smjese svakojakih tvarih.

Gnojenje livadah. Travorodne livadę su vrlo znamenite po gospodarstvo. Al kad se livada svake godine po dva tri puta kosi, a

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sieno i otava se kući vozi: ponestaje zemlji sve to više onih rudah, što su jih trave iz zemlje srkale, te su sa sienom i otavom odvežene. Ako se te rude sjenokoši nenadomjeste, tad mora livada sve to manje ljetine davati, a najposlje sasvim smalaksati, opješati. Ovo nadomještanje biva na dva načina, naravno i umješno. Kad livada leži na podanku kakve šume, kiša splavljuje ozgor rodnu zemlju na livadu; a kad ova leži do kakva potoka ili rieke, ter ova nabrekne i prebljuva, poplavljuje bližnje livade mutnom vodom. Voda je mutna od otopljenih u njoj svakojakih rudah, koje se onda na livade poput mulja sležu. Od takovih poplavah rieke Nila u Egiptu postaju sva polja uz tu rieku neizmjerno plodna, akoprem se nikada običnim gnojem negnoje: čega niti netreba, jer mulj, što ga Nil nanosi, bolji je od svakoga gnoja.

Gdje livade neleže onako, da bi jih mogla priroda sama poplavljivati: ondje treba da to čini čovječja ruka, napuštajuć na nje vodu iz bližnjih potokah ili jezerah.

U svakoj običnoj vodi ima kremovine, vapna, ili baš vapnena fosfana, pak i pepeljike — dakle tvarih, bez kojih bilje nemože rasti. Napuštena na livade voda koristi na dva načina: što nosi sobom puno rudah, i što pomaže otapati rude, koje su već u mekoti. Koliko se tomu hoće vode, već je na strani 97. razloženo. Svaki gospodar se je o koristi takva natapanja uvjerio, netreba je dakle napose dokazivati.

Nu što onda, kad gospodar neima na blizu vode, koja bi se mogla na livadu odvesti? Onda mora drugčije pribaviti livadi sve ono, što joj inače voda donosi, naime rudnu hranu travam, od kojih postaje sieno. Već sam na strani 96. kazao, da kad sieno spališ, ostaje od njega puno pepela, to jest puno rudah. Ovimi rudami moraš dakle livadu pognojiti, a to su fosfani (fosfan zove se slučak od fosforovine i n. pr. vapna, ili gorćike), vapno, pepeljika, kremovina. Ove potonje ima obično dosta u zemlji, a ostale rude nadomjestit ćeš mekoti, kad ju pospeš smjesom od koštana mliva i od drvena pepela.

Mnogi poljevaju livade razvodnjenom gnojnicom: jer u njoj su te rude već otopljene. Evo kako oni postupaju. Staru prosjeku ili bačvu metnu na kola, kojim imaju točkovi (kotači) vrlo široke naplatke, da se lasno nezasieku u zemlju. Ako je gnojnica čista, onda njom napune sud samo do polovice ili do dvie trećine, a ostalo dopune vodom, pa voze (s proljeća ili pod jesen) na sjenokošu ili na oranicu, gdje je krma, lan ili konoplja posijana. Došav na mjesto,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

odčepe ciev malko gore okrenutu ili pipu pod kojom je daska, da se gnojnica što bolje razprska i tako svakamo dopre. Da ovo koji gospodar samo jedan put pokuša, jamačno bi to ponovio, jer bi se uvjerio o velikoj koristi takvoga postupka. Sada pako vole naši gospodari gnojnici izkopati jarak, da može lakše otjecati iz dvorišta na ulicu ili u potok, zaboravljajuć, da se slama upravo zato stere pod marvu, da što više gnojnice popije.

Posebni gnojevi. Kazao sam već na str. 108. da su gnojevi od dvie ruke: u jednih ima svega šta bilju treba za hranu, n. pr. u stajskom gnoju ili u miešancu; nu više putah se upotrebljava gnoj, kojim se namiče samo jedna sastavina biljevne hrane. Ovakvom pojedinom sastavinom gnoji se zemlja onda, kad u njoj neima dosta te sastavine, ili kad je neima ni malo. Najčešće se dogadja, da u zemlji neima fosforovine ili vapna, n. pr. u čistoj ilovači: onda je prieka potreba, da se zemlja gnoji mlivom od kosti ili pepelom od kamenog ugljena, ili smrvljenim laporom.

Kad koje sijano bilje osobito mnogo troši kakve tvari, samo se kaže, da moramo nadomjestiti taj potrošak, ako želimo takvo bilje i u napredak sijati. Tako n. pr. u pepelu od djeteline i siena nalazimo vrlo mnogo pepeljike: zato je pepeo od drvah izvrstan gnoj za livade i djeteline, i to ne samo čist pepeo, nego i izlužen.

Ovdje mi je spomenuti uspješno djelovanje sadre (gyps) na sočivo, djetelinu, grahor ili grašicu i grahorku (Esparcette). Sve ove trave rastu vrlo bujno, kad se zemlja, osobito vlažna, pa makar i bilo inače dosta vapna u njoj, posiplje za sjetve sadrenom prašinom, ili kad se njom pospu mlade biljke. Pripoviedaju za slavnoga Franklina, da je nagovarao svoje zemljake, neka posiplju djetelinu sadrom, da će je mnogo više nakositi; al mu nisu pravo vjerovali. Onda on uzme sadre i pospe njom mladu djetelinu tako, da se je čitati mogla na djetelini rieč g y p s. Kad je djetelina poodrasla. na onome mjestu, gdje je bilo sadre, tako je uzbujala, da je ondje bila puno gušća i viša nego na ostalom polju, te svatko prolazeć čitao na djetelini kao zelenimi ovisokimi slovi napisanu rieč g y p s. Taj dokaz je djelovao, te su ljudi od onda marljivo posipali djetelinu sadrom. Sadra je slučak od sumporovine i vapna: čudno se je dakle činilo, kako sadra u u vapnenoj zemlji djetelinu tako pomaže, dok se nije opazilo, da sadra pije iz uzduha puno ugljevine i čipavca, za koja dva plina znamo, da su najpotrebitija hrana bilju. Nego pamtiti treba, da sadra djeluje onako samo u zemlji dobro gnojenoj, koja ima dosta ostalih

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

rudnih sastavinah djeteline; a u zemlji mršavoj, iztrošenoj nepomaže sadra gotovo ništa.

Kako sadra djeluje na sočivo (jer i djetelina je vrst sočiva), tako djeluje koštana prašina na sve vrsti repe, na blitvu, burak: kad se kakva repa tom prašinom pospe, raste tako bujno, da je ljetina i dvojinom trojinom veća.

Gnojenje ostatkom ljetine. Iza mnogoga bilja, kad se ljetina pobere, ostaje toga još puno na zemlji i u zemlji, što onda struhne i u plodnu crnicu se pretvori, jer tu ima ne samo sgorljivih već i nesgorljivih sastavinah. Dok ovakvi otražci ljetine truhle i gnjiju, razvija se i čipavac, koji zemlja popije. Odavde dobiva nova ljetina prilično množtvo ugotovljene hrane. Ovamo ide strnište žitah, cima od krumpira i repe, roždje i trop od vinove loze, pažut i korienje od djeteline itd. Osobito djeluje ovo potonje, imenito od lucerne, koja vrlo duboko u zemlju probija i hranu iz dubljine na vrh vuče, a uz to i zemlju duboko rahli. Lučbari su izračunali, da na jednoj hektari djetelišta ostaje od djeteline do 30 kilah čipavca i do 200 kilah pepela. Odavde se razabire, zašto za lucernom drugi kakav usjev liepo napreduje. I od krumpira ostaje toga puno u zemlji; najmanje pako od strništa, imenito od zobi. Strnište zobeno od 1 hektare nedrži više od jedno 3 kila čipavca i 35 kilah pepela.

Ako se zemlja već ovakvimi otražci prilično pomaže, još se bolje pognoji, kad se vučjak, grahor, heljda, repica i drugo ovakvo bilje velika i sočna lišća posiju, a čim stanu cvasti, onda se pokose ili povaljaju, a pak podoru. To se zove njemački „Gründüngung“, rek bi zelen gnoj. Buduć da se tim neprinosi zemlji nova hrana za bilje, nego se samo ona ugotavlja, koja već jest u zemlji: to je naravna stvar, da se ovakvim podoravanjem nepomaže zemlja za više godinah, kao što na primjer gnojem iz staje, nego podor valja obično samo jedno ljeto.

Isti od prilike uspjeh je u g a r u (prelogu), kad se zemlja jednu godinu više putah ore, da zrak dobije pristupa k onim dielovom mekote, kojimi se bilje hrani, al nisu još za hranu priugotovljeni, već jih mora uzduh raztvoriti. Tim se dašto zemlja negnoji, nego se samo ono priredjuje, šta već ima u zemlji. Ako se dakle zemlja pognoji dovoljnim gnojem, te joj se tako povrati, što je ljetina povadila, onda joj netreba ugara, već se može svejednako na njoj sijati.

Istu svrhu ima i o r a n j e, i njim se iznosi na vrh ona zemlja, koja inače nije dosta pristupna zraku, da ju ovaj raztvara i da se na-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pije onih plinovah (čipavca i ugljevine), kojimi se bilje hrani, a uviek jih ima više manje u zraku. Osim toga se oranjem i zemlja rahli, te postaje prhka, da mogu tanke žilice unutra probijati i za hranom ići. Jer i onim travam, za koje se obično misli, da nepuštaju duboko korienja, kao n. pr. pšenica, prodiru tanke kao vlas žilice vrlo duboko, kada tlo nije upravo sabijeno. Gornja mekota je već dugotrajnim tegom i sijanjem više manje iztrošena, zato biljka probija u dub, gdje nalazi više hrane, a dubokim oranjem idemo joj u tom na ruku. Al to duboko oranje ipak nevalja svagda; jer više putah je mekota plodna, al zdravica (to jest zemlja pod mekotom) sasvim je neplodna. Kad bi dakle takvo polje duboko uzorao, samo bi mekotu svoju pokvario. Ovako je ponajviše onda, kad je mekota naplavina, to jest zemlja vodom od drugdje doplavljena. I ovo je nov razlog, kako treba gospodaru potanko proučiti svoju zemlju, ako želi uspješno gospodariti.

Miena usievah. Svaka trava, kad se spali, ostavlja za sobom više manje pepela, to jest rudah: dakle je svaka trava ponešto sagradjena od rudah, koje je izvadila iz mekote. Ako trava, pošto je ocvala i sjemenje dozrelo, ondje i sagnije, gdje je narasla, tim vraća zemlji, što je iz nje izvadila, i sjemenka nalazi u zemlji onu istu hranu, koju je našla njezina predšastnica. Nije čudo dakle, ako drač i korov, koji nije ničemu, ter obično ondje i struhli, gdje je nikao, uviek i uviek raste na istome mjestu.

Za drugo bilje nemože se to kazati: kad bi na istoj oranici više godinah zasebice sijao raž ili pšenicu: do skora nebi ti od nje gotovo ništa niklo. Što je tomu uzrok? — Svake godine nosimo s jednoga jutra zemlje, na kojem je bila raž, sa svakom metričkom centom zrnja $^4/_5$ kila pepeljike, $^1/_2$ kila fosforovine, i negovoreć ob ostalih rudnih sastavinah raži. Ako dakle naberemo na jednom jutru 10 metričkih centih zrnja, to smo š njim odnesli u jednu godinu 5 kilah fosforovine, a 8 kilah pepeljike; za 10 godinah čini to već 50 kila fosforovine a 80 kilah pepeljike. Kad tolika množtva tih rudah nestane s polja, to onda mora nestajati tih rudah iz mekote, a ova zbog toga sve to više mršavi, ljetine pako je svake godine manje. To su izkusili u južnoj Ruskoj, u Banatu i u sjevernoj Americi, gdje ima vrlo rodovite zemlje, jer se sastoji ponajviše iz životinjskih ostanakah; nu sve te zemlje napokon prestaju obilato radjati, jer je nastalo rudah, kojim se bilje hrani. Lasno je Američanom: kad se na jednome mjestu zemlja iztroši, onda sele dalje; jer ondje ima još puno zemlje neteg-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nute, zemlje-cjelice; al težko nam, koji neimamo ni kud ni kamo! Tu dakle neima druge, nego zemlji vraćati, što smo joj uzeli vozeć žito kući i na sajam. To je kao pjeneznica puna novca. Ako vadimo sve samo po novčić, a nevraćamo ništa, mora pjeneznica, makar kolika bila, najposlje ipak opraznjeti. Ista djetelina, koja inače vrlo neslabi tlo, može se samo svake četvrte godine na istoj zemlji koristno sijati. Tolika vremena treba, dok se u zemlji raztroši onoliko rudah, koliko jih potrebuje djetelina za svoju hranu.

Ako se i nemože djetelina zasebice na istom polju koristno sijati, a ono se može medjutim druga kakva biljka ondje posijati; jer niti se hrane sve trave istom hranom, niti jim treba svim jednako množtvo hrane. U tom pogledu se pitomo bilje dieli u četvero: jedno vadi iz zemlje vrlo malo hrane, ovamo idu trave i djeteline; drugo je vadi ponešto više, kao zelen grahor, zelena raž; treće vadi još više hrane, po imenu heljda, sočivo, čičoka (topinambour); mnogo je zahtievaju: jarica i ozimica, repa, mrkva, krumpir, repica, ogršica, lan; a najviše je troše: mak, duhan, konoplje, kukuruz, broć i kupus. Prema tomu dakle treba bilje tako sijati, da nadje gotove hrane u zemlji, kad u nju dospie, a to se zove miena usievah (Wechselwirthschaft; avvicendamento).

Popravljanje tla. Gnojenjem se može rodovitost mekote udržati, pomnožati, ili baš povratiti; ali samo za kratko vrieme. Za dvie tri godine opet je pognojena mekota kakva je prije bila, ako se je ondje sve to vrieme sijalo ili sadilo kakvo bilje. Nego ima sriedstvah, kojimi se može mnoga oranica za dugo ili baš za uviek znatno popraviti. O takvih načinih popravljanja govorit ćemo sada.

1. Živo vapna. Na žilavo ilovasto ili baš glineno tlo (Thonboden; terreno argillaceo) voze se kupovi živa vapna, pokriju se ponešto zemljom, da vjetar neraznosi na daleko vapnenu prašinu, pa se onako ostavljaju, dok se vapno na zraku neraztroši i nerazpadne u prašinu: to biva onda, kad se napije vlage i ugljevine što je ima u zraku. Sada se ta vapnena prašina posve jednako po oranici razgrne i zadrlja, tako da velik diel dospie pod zemlju. Ovakvo vapno djeluje na tri načina. Prvo, žilava ilovača prhne od vapna, te žilice sjemenke mogu lasno u zemlju probijati. Drugo, vapno raztvara pepeljiku što je ima u zemlji, pa ju prigotavlja bilju za hranu. Treće, budući da je čista ilovača obično odviše vlažna i radi toga hladna, to se vapnom, koje pije puno vlage, al ju utajiva, oba ta huda svojstva ilovače znatno umaljuju. Četvrto, vapno je i samo donjekle hrana bilju.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ovo djelovanje vapna znatno će se pomnožiti, kad se upotriebi tako zvano mršavo vapno: u ovom bo ima puno gorčike (magnezije), za koju već znamo, da se bilje njom takodjer hrani. Samo treba onda zemlju puno prije sjetve povapniti, zato što se gorčika sporo raztvara i s ugljevinom slučuje, koju tada, raztopljenu u vodi žilice od biljke srču.

2. Lapor. (Mergel; marna). Lapor je mješavina od vapna, gline (ilovače) i pieska. Prema tomu, ima li u njem više ilovače ili vapna, razlikuje se vapnit lapor i ilovast lapor. Da se možeš laporom okoristiti, treba da se na zraku razpadne, ili barem da ga mraz raztroši.

Vapnit lapor djeluje u zemlji onako kako i vapno, valja dakle za popravljanje žilave ilovače. Nego pamti, da u laporu ima osim vapna samo malo gorčike, pa još manje pepeljike i fosforovine — dakle se samim laporom vrlo malo hrane nosi u zemlju, a trošak je prevelik. Al kad nam je za tim stalo, da ilasta mekota postane prhka, ili da se umnoži, zato što se nemože duboko orati, možeš lapor koristno voziti na oranicu. Nu trošak je i onda velik. Da umnožiš mekotu na jednom jutru zemlje za 1 palac visine, treba ti do 400 centih lapora, dakle do 200 vozovah. S ovolikim množtvom lapora dovesti ćeš na svoje polje i od prilike 40 centih pepeljike i isto toliko fosforovine. Ovu pako hranu pribaviti ćeš jednostavnije svomu usjevu, vozeć svake godine po 2 cente pepela i koštana mliva na svoje polje. Vapno, što ga ima u pepelu i u kostih, djeluje onako kako vapno od lapora.

Ilovast lapor valja za popravljanje pješčana tla, koje izmiešano tim laporom postaje čvršće.

3. Glinom ili ilovačom popravlja se pješčanica onako kako i laporom. A pečenom glinom popravlja se i žilavo glineno tlo; jer kad se glina u vatri donjekle peče, postaje kao šupljikava troska (Schlacke; scoria), pa kad se onda izmieša s običnom glinom, prieči njezinu žilavost i ona se ponešto sva umekoti, urahli. Ovakvo pečenje djeluje još i tim, što se od gline razstavlja pepeljika, pa se onda lasno topi u vodi, te ju može usjev piti. Samo nevalja glinu i ilovaču odviše žeći i peći, jer bi se onda piesak, vapno i pepeljika, što jih ima u njoj, pretvorili u staklo, koje dakako nije više za hranu. Dosta je, ako se glina ponešto samo peče, jer se već takva glina razpada.

4. Vrlo vlažne zemlje, na kojih neuspieva od premnoge vode nikakvo pitomo bilje, popravljaju se podcievljem (Drainage), to će reći, izkopaju se duboki jârci, u koje se polažu zemljane cievi, tako da voda može iz njih makar i polako otjecati. Kad se jârci opet zaspu, probija suvišna voda u prazne cievi kroz njihove šupljinice (Poren),

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

te se tako više putah i najružnije močvare, crietovi (ritovi) i blata pretvaraju u plodno polje. Kadšto dotječe prokopati kroz criet dubok jarak, pa nestaje suvišne vlage.

Promjene tvarih u živom bilju.

Do sada smo izpitivali, oda šta je bilje sastavljeno i šta mu sve treba, da može rasti i razviti se. Da popunimo svoje lučbeno znanje pogledom na bilje, treba nam jošte proučiti, kako se nekoje tvari u živom bilju mienjaju. Da to razjasnim sa njekoliko primierah. Tko je zagrizao u nezrelu jabuku, pak onda u zrelu, a najposlje u gnjilu, a sve su bile s istoga stabla, bit će opazio veliku razliku medju njima. Isto tako je velika razlika medju zimskimi jabukami, kad jih spravljamo za zimu, gdjeno su tvrde, kisele i trpke, pa kad jih donesemo na stol s proljeća mekane i slastne. Još prije se ta razlika ukazuje u oskoruše i mušmule: kad jih ubereš, tvrde su, kaštre i trpke, nisu za jelo; a kad njekoliko danah odleže, evo jih mekanih i sladkih. Mrkva, repa i koraba u jesen sladka i prhka, kada dugo leži, postaje opet likava i rubena. Isto tako se mienja i krumpir, kada dugo leži; al nepostaje žilav i likav, nego mekan i voden.

Kako je lučba nauk o promjeni tvarih, to dakle i ove spomenute promjene idu u lučbu, i mi ćemo jih ovdje razložiti, jer su po nas vrlo znamenite.

Kad se u svakdanjem životu kaže, da se je što oparilo, osmudilo, užeglo, upepeljilo, izgorjelo, sprhlo, struhnulo, sagnjilo, ugrušalo, odmeklo, otvrdnulo, ukiselilo, zavrelo, obljutavilo, upašilo, usmrdjelo, pobliedilo, osinjavilo, razpalo — sve su ovo lučbene promjene tvarih, koje treba poznavati, da jih zapriečimo ili pospješimo, ili dokinemo, ili zametnemo, kako nam već treba. Tako n. pr. od krumpira možeš dobiti brašna, od brašna praviti teklinu (Gummi; gled. str. 89.), teklinu prometnuti dekstrinom (gl. str. 89.), dekstrin pretvoriti u slador, od sladora peći rakiju ili žest, a od ove učiniti kvasinu (sirće, ocet). Sve su ove promjene predmetom lučbe — pak onda neka još tko kaže, da nam netreba učiti lučbe! Dapače može se reći, da ju mora svatko više manje učiti, ako ne baš iz knjigah, a ono iz života; nu onda ponajviše svojom štetom, prema onoj poslovici, da šteta i ludoga pameti nauči.

Pretvaranje koruna u brašno i škrob. Da si štioci živo predoče svakojake promjene onih tvarih, iz kojih je bilje sastavljeno, predočit ću jim te promjene u jednom primjeru, u korunu (krumpiru).

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Nekoje takve promjene izvodi priroda sama od sebe, a druge su opet plod lučbarske vještine.

Gomolj od koruna sastoji se ponajviše iz škroba (štirke), pa je upravo škrob, koji korunu vriednost pribavlja, bez škroba nebi bio ničemu. Škrob se sastoji iz ugljika, vodika i kisika (dušika u njem neima), a postaje od biljevnoga soka. Čist škrob je biel prašak, a svaka praška je sićušna okruglica. U krumpiru neima čista škroba, već je izmiešan sokom, zato se nerazabire, kad presiečeš gomolj; a niti ga neima u njem u svako doba godine jednako množtvo. U 100 kilah krumpira ima mjeseca kolovoza (augusta) 10 kilah škroba, do mjeseca rujna (septembra) umnožava se svakim mjesecom sve do siečnja (januara), tada bo ga ima jedno 17 kilah; a sve to čini sama priroda bez naše pomoći. Od mjeseca siečnja nestaje malo po malo korunu škroba, u ožujku (marcu) ima ga već samo 15 kilah, u travnju (aprilu) samo 13, u svibnju (maju) baš samo 10 kilah; a do lipnja (juna) korun se sasvim provoduri, to jest nestane mu škroba, i onda više nije za jelo. Sve ovo biva takodjer bez naše pomoći, samo od sebe.

Nebi li se pako mogao škrob za rana izvaditi iz koruna, pa se tako učuvati? Može se, i to evo ovako!

Izkrižaj korun na tanke križke, pa ga polij vodom, u koju si nakackao sumporovine iliti hudićeva ulja (Vitriolöl; acido solforico), al samo toliko, da svaki dekagram vode zapanu po dvie kapljice sumporovine, od koje se voda malko ukiseli. — U toj vodi ostavi te križke 24 sata: za to vrieme su se njeke tvari od koruna promienile, kako ću malo niže razložiti. Ociedi dakle sada korun i peri ga dobro u čistoj vodi, dok iz njega neiztjeraš svu kiselinu. Tad osuši križke u toploj (ne vrućoj!) peći, da iztjeraš iz njih svu vodu. Sad su križke sasvim prhke, pa kad jih smrviš, evo ti korunova brašna, do kojega gospodarice mnogo drže, jer ga trebaju za svakojako pecivo i kolače.

Sad se samo pita: kako se je ta promjena izvela? — U svakom bilju ima bjelanca i vlakniva; obje ove tvari su se otopile u onoj kiseloj vodi, a pošto smo tu vodu prolili, ostao je od koruna samo škrob, koji se može smrviti, pak je onda kao brašno. Al se škrob ipak razlikuje od obična brašna i to tim, što u brašnu ima poviše liepiva (Kleber; glutine; gl. 90. stranu), koje je posve različito od škroba. Poradi toga liepiva pšenično je brašno puno krupnije od korunskoga. U korunskom brašnu ima toga liepiva po malo.

Ako želiš dobiti posve čista škroba, kao što ga treba kod pranja, a ti zamiesi korunskoga ili pšeničnoga brašna, metni ga u tanku gustu

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

krpu i peri tiesto u vodi. Škrob će se kroz krpu procijediti i u vodi na dno sleći, a na krpi ostat će samo siva smolava tvar — to je liepivo, od kojega se pravi ćiriš za čizmare.

Kad škrob pokvasiš i uz neprestano miešanje malo svrućiš, razpast će se na okrugla zrnca, kao glavičice lanena sjemena, koje su na oko kao od roga. Ovo se zove sago; kad sago poliješ vrućom juhom (čorbom), dobit ćeš od njega kao staklene okruglice, koje želudac lasno probavlja. Zato se sago često upotrebljava u juhi (čorbi), osobito za bolestnike; nego pravi sago gradi se od srčike njekih indijskih stabalah zvanih paome ili palme.

Od škroba se pravi skrob (Kleister; colla vegetale), kojim se služe knjigoveže, pak i tkaoci škrobe njim predju. Zrnca škrobova piju pohlepno vlagu, i onda od nje nabreknu: zato nabubre onako i zrna od riža (pirinča), od ječmene krupe (špuljca, opaha), od jagalah (bungura) i od krupice (Gries), kad se vare, jer u njih ima puna škroba.

Kad ostaviš skrob (to jest vareni škrob) za dugo na toplu mjestu, provodurit će se, izprva će malko sladiti, a najposlje će se ukiseliti. Ovo je posve ista kiselina, koje ima i u kiselu mlieku, zato se i zove mliečna kiselina (Milchsäure; acido lattico).

Malo prije sam kazao, da od škroba postaje sago, kad se nakvasi i na priličnoj vrućini mieša. Ako pako posve suhi škrob miešaš na vatri (u kakvoj željeznoj posudi), pretvorit će se škrob u dekstrin. Ovo je teklina ili gumi od prilike kao tako zvani gummi arabicum, koji je sok nekoga arapskoga grma, te pišti iz njega onako kao što kod nas pištiti zna trešnjeva smola iz trešnje. Dok se obični škrob u vodi samo razmače, teklina se sasvim raztapa. U kori od kruha ima takodjer dekstrina, koji je postao isto tako od škroba u velikoj vrućini peći. Nego dekstrin postaje od škroba ne samo u vrućini, već i drugčije, kao što ćemo poslije vidjeti. — Odavde se razabire, kako toplina mienja vlastitosti tjelesah, kako samom toplinom postaje posve druga stvar.

Pretvaranje koruna u slador. Malo prije opisao sam tri promjene, koje podnosi škrob od koruna (pak i svaki drugi škrob); al to još nije sve; puno je znamenitija i poučnija prietvorba koruna u pravi slador. Evo kako možeš i sam napraviti sladora od koruna.

U jedno deset dekagramah vode nakackaj 20 kapljicah sumporovine, pristavi ju i dok živo vre, sipaj u nju malo po malo 4 dekagrama korunskoga (ili drugoga) škroba, koji si bio već prije sa malo hladne vode zamiesio. Ovaj škrob siplji u kipuću vodu tako, da ova neprestane vreti, dapače i onda još, kad je sav škrob u posudi,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

neka ta smjesa još nekoliko minutah kipi. Kad ju odstaviš, siplji u nju malo po malo prašine od krede, i to dotle, dok neponestane sve kiseline toj tekućini. O tom ćeš se uvjeriti, kad utakneš u nju ostrižak modroga lakmus-papira: ako taj papir pocrveni, ima još kiseline; kad ostane modar, nestalo je traga kiselini.

Kad to bude, ociedi smjesu na cjedilo, a čistu tekućinu vari sve dotle, dok se nesgusne. Smedji taj gustiš je sad pravi sirup, a ovaj se shodnim postupkom (koji ću poslije opisati) može pretvoriti u grozden slador (Traubenzucker; zucchero di uva), zato tako prozvan, jer ga ima i u grožđju; vrlo je sličan ledencu (Kandiszucker; zucchero candi), samo što nije tako sladak. Upotrebljava se za poslastice, po imenu za bonbone, popravljanje šire (mošta) i donjekle se njim nadomješta slad (Malz; malto) u pivarah. U Njemačkoj ima sada jedno 50 sladoranah, koje ugotavljaju od korunskoga škroba preko pol miliuna centih grozdena sladora.

Vidjeli smo, da za ugotavljanje sirupa od korunskoga škroba treba sumporovine i krede; al kad staneš iztraživati taj sirup, neima tu traga ni sumporovini a niti kredi. Kamo jih je nestalo? — Ostali su u talogu na cjedilu, kad smo onu smjesu ciedili. Svršili su svoju zadaću, svoju službu, pak jim više neima nikakva posla sa sirupom i sladorom. — Kakva je to bila služba? Na ovo pitanje odgovorit ću sada; al da mi bude odgovor jasan i razgovietan, moram se malo natrag povratiti.

Kad se raztvori škrob na trošice, to jest na najsitnije mrvice, onda se vidi, da je svaka trošica sastavljena iz ugljika, vodika i kisika. Isto tako sastavljen je slador; samo je ta razlika, da u svakoj trošici sladora ima jedna trošica vode, koje u škrobu neima. Kad se škrob vari sa sumporovinom, ova mu nekako izpromieša atome, iz kojih je svaka trošica sastavljena, te prima svaka trošica škroba i trošicu vode, a tim se pretvara u slador.

Kad ovako sumporovina svoj posao svrši, treba ju krenuti, jer bi slador od nje kisio. Toga radi siplje se u tu smjesu kreda. Ova je vapno s ugljevinom slučeno. Al vapno voli sumporovinu od ugljevine, zato, kad kacneš na kredu sumporovine, kreda će uzavreti i pjenušiti se, to jest pustit će ugljevinu, a popiti sumporovinu. Tim se pretvori kreda u sadru (gyps). Isto radi kreda u škrobu, ona povlači u se svu sumporovinu i sleže se na cjedilu kao sadra. Zato u sirupu neima ni traga kredi ili sumporovini.

Slad. Kako sam kazao na 93. strani, kad se ječam polije vodom i ostavi na toplu mjestu, pušta za koji dan klicu. Al se uz klicanje

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

mienjaju i one tvari, iz kojih je ječmeno zrno sastavljeno, naime škrob i liepivo (gl. 90. str.). Liepivo se za klijanja pretvara u osobitu tvar, zvanu diastaza, pak ova tvar ima onu istu vlastitost koju i sumporovina, to jest pretvara škrob u grozden slador. Zato se ječam ovako pretvoren zove slad (Malz), a treba ga pivarom. Kako se upotrebljava, o tom će biti besjede, kad budemo govorili o pivu.

Zašto se pako za klicanja pretvara škrob u slad ili pravo govoreć u slador? Jer je ovo prva hrana mladoj biljki. Kao što je materino mlieko vrlo sladko, jer malomu djetetu treba puno sladora za hranu; kao što priroda pretvara materinu krv u sisah u sladko mlieko, da bude naprščetu (sisajućemu čedu) udesnom hranom: tako skrbi priroda i za mladu biljku, pretvarajuć ječmeno (i drugo) zrno kad počne klicati, u slad, u slador; jer škrob se u vodi razmače, al neraztapa; žato hrani biljku sokom od sladora. Sad ćemo razumjeti, zašto se slad mora sušiti, kad se ima upotriebiti za pivo, jer bi se inače sav slador potrošio na rast mlade biljke; pa ćemo razumjeti i to, zašto su mlade vlati, osobito od ječma, onako sladke.

I živina se hrani više putah škrobom, pak se ovaj takodjer pretvara u slador kada dospie u želudac. Kako to biva? — Pomoću sline iliti pljuvaćke. Što je u kličućega ječmenoga zrna diastaza, to je u čovjeka slina: kad se njom promieša jelo, u kojem ima škroba, provrgne se škrob sladorom, toga i treba, jer sama škroba nebi mogao probaviti. Upravo zato preporučuje se, da čovjek neguta odmah zalogaj, nego da ga žvače i slinom izmieša, jer će ga onda želudac lakše probaviti.

Slador od drva. Kad čovjek pogleda drven klipak i čuje, da bi se ovaj mogao prometnuti sladorom, pričini mu se, da to nemože biti, jer posve je druga tvar slador, a druga drvo. — Da vidimo! Što je u istinu drvo? — Znamo, da je svaka biljka, dakle i svako drvo sagradjeno od svakojakih sitnih mjehurčićah, koje smo prozvali stanicami (cellula). Izprva su te stanice pune soka, nego poslije nestaje soka, ter ostaju samo opnice, od kojih je stanica sagradjena. Posve suho drvo sastoji se obično samo iz praznih stanicah. Samo što su te stanice obavite i osobitom tvarju, koja se zove lignin (rek bi drvik); ovaj se nepretvara u slador, nego samo staničevina. — Akoprem se dakle i od drva može slador praviti, većina ciele tvarine ostaje nepromienjena, jer se sastoji iz lignina; zato i dobivamo malo veoma nečista sladora od drva. Tvar, od koje su kožice stanicah sagradjene, zove se staničevina (Cellulose). A oda šta se sastoji staniče-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

vina? Čudne stvari! Ona se sastoji uprav onako kako škrob iz ugljika, vodika i kisika, premda je drvo na prvi pogled posve druga stvar nego škrob.

Ako je ovo istina, i da jest, o tom neima više sumnje, pak ako se može škrob pretvoriti u slador: onda se već nećemo toliko čuditi, da se može i od drva, baš i od piljevinah drvenih, slador praviti i to takodjer pomoću sumporovine i krede, dakle onako, kako se pravi slador od škroba.

Ovdje mi je primietiti, da ima puno tvarih, za koje nebi nitko rekao, da su drvene, pak su opet puko drvo.

Mi nosimo košulje od platna: što će reći platno? U istinu je i ono samo drvo; jer vlakno od prediva sastoji se iz dugačkih tankih stanicah, iz kojih je konopljika ili lanena stablika sagradjena. Odievamo se u pamuk; al i pamuk je samo iz šupljih i tankih kao vlasak stanicah sagradjen, koje poput dlake okružuju pamučno sjeme, dakle takodjer drvo. Papir, na kojem pišemo i knjige tiskamo, napravljen je od očinkanih stanicah drva, dakle i on je pravo drvo. I ovako ima toga u svietu vrlo mnogo, što je u istinu samo drvo, al mi toga prostim okom nerazabiremo, jer su stanice obično vrlo maljušne.

Videć lučbari, da se staničevina sastoji iz istoga množtva istih počelah iz kojih i škrob, pokušaše, nebi li se i drvo pretvoriti dalo u slador — pak jim to zbilja za rukom podje: upravo tako kako iz škroba, pravi se iz drva sirup, iz ovoga grozden slador. I ova majstorija biva pomoću sumporovine, koja drvene i vodene atome, dok se vare, tako izpromieša, da se najposlje onako sastave kako je u sladora. Čudne doista stvari, da je svaka stara krpa, svaki komad poderanog papira u istinu gradja za slador! — Prema tomu imao bi slador vrlo pojevtiniti, kad se evo iz onakvih otražakah praviti može. I bi, da tu neima dvijuh zapriekah, prvo, što pretvaranje drva u slador puno je mučnije nego pretvaranje škroba u slador, a drugo, što u drvu neima samo staničevine, koja se može pretvoriti u slador, nego puno više ima drvika, koji neće da se provrgne sladorom, zato se dobiva od drva vrlo malo sladora i trošak se neplaća I onako ima dosta drugih stvarih, iz kojih se laglje slador vadi. Evo raznih vrstih sladora.

Prirodni slador. Nije sve slador što je sladko. Kad u kiselo vino metneš gledje (to jest olova, koje se je kisika napilo; Bleiglätte; piombaggine), gledja će se napiti te kiseline i pretvoriti se u tako zvani „Bleizucker“, (sale di saturno). Al ovo nije ni malo slador, već

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

žestok otrov, koji se u vinu raztopi, te vino postaje od njega sladko, al podjedno otrovno. Budi dakle na oprezu, kada gdje piješ neobično sladko a trpko vino. — U rudstvu neima sladora; u životinjstvu ima ga ponajviše samo u majčinom mlieku i u nekoj bolesti, u kojoj se čovjeku stvara slador u mokraći (pišaći). Običnoga pravoga sladora ima samo u bilju, u kojem ga pravi sama priroda i to od škroba, dakle onako od prilike kako i mi. Sad ćemo razumjeti, kako nezrelo voće s vremenom zasladi; jer se u njem škrob, kojega puno ima, pretvara u slador. Isto biva u voću, koje leži na slami, i u smrzlom; zato i smrzao korun postaje (bljutavo) sladak, jer je mraz tako djelovao na škrob, kako i sumporovina.

Slador od trske. (Rohrzucker; zucchero di cannamele) zove se zato tako, jer ga ima u soku sladorne trske (Zuckerrohr; cannamele), koja raste samo u vrućih zemljah. Trska posječena tišti se (preša), a sok, da nebi u ondašnjoj vrućini uzavrio, mieša se s vodom, u kojoj ima otopljena vapna. Ova se smjesa svrući i tim se odieli slador od vapna liepiva i bjelanca, jer ove dvie tvari nisu sladke, pa bi sladorni sok od njih počeo vreti. Tad se sladki sok iznova svrući i dotle ostavlja na vatri, dok ona voda opet neizhlapi, to jest dok se sok nesgusne. Onda se ociedi sirup i slador, žut ili baš smedj, zato ga treba čistiti (raffiniren); kako se to radi, kazat ću malo niže. — Sve ove težke poslove oko sladorne trske morali su odprije crni robovi obavljati, a za drugi slador nije se znalo, tako da je sav slador dovožen ponajviše iz Amerike, zato je i bio odprije onako skup, te su svake godine silni miliuni novacah za slador iz Europe u Ameriku pošiljani. Toga sada više neima, pak evo kako se to dogodi!

Slador od buraka ili blitve (Runkelrübenzucker; zucchero di barbabietola). Godine 1845. minulo je 100 godinah, što je glasoviti lučbar Marggraf u berlinskoj akademiji dokazivao, da u soku nekojih naših travah, po imenu pak u soku buraka, ima iste one sladke tvari koje i u sladornoj trski, pak da bi se mogao iz burakova soka graditi pravi slador. On je bio i donio u skupštinu komad takva sladora. Sve badava; nitko mu nije vjerovao, ili bar nije mario za njegov izumak, dok nije godine 1783. Marggrafov učenik Achard u Sležkoj otvorio prvu sladoranu od buraka. Za njim su se drugi poveli, al neimajuć potrebita znanja i spravah, ponajviše su zlo prošli. Stoprv Napoleon I. je ovomu novomu obrtu pomogao, da se razvije, obećav jedan miliun franakah nagrade onomu, koji bi iz domaćega bilja kako valja slador napravio; a s druge strane zabranivši uvoženje englezkoga sladora

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

od trske. Sada ima u samoj Francezkoj 480 sladoranah, u kojih se gotovi slador od buraka; u Rusiji ima takovih sladoranah do 500, u austrijskoj monarkiji 228, ponajviše jih je u Českoj i Moravskoj. Sve sladorane evropske vare na godinu jedno 19 miliunah centih burač-koga sladora (od 12½ cente buraka dobiva se 1 centa sladora); a svega sladora na cielom svietu vari se na godinu do 72 miliuna centih.

Slador od buraka gotovi se ponešto drugčije nego slador od trske, i to zato, što u soku sladorne trske ima gotovo čista sladora, a u soku od buraka ima jošt i svakojakih solih, koje treba ukloniti. Najprije se dakle blitva pere na posebnom perilu, onda se na osobitom ribežu tare, pa se ta kaša tišti. Najviše je za tim stalo, da taj sok neprozukne (necikne), jer onda neima o sladoru više razgovora: zato se sok obično izpod tieska (preše) odmah vodi u kotao, gdje se mieša s vapnenjačom (Kalkmilch; acqua calcarea, gled. 19. str.) i onda se vari, da vre. Od vrućine se bjelance, što ga ima u soku, sgruša i pliva na vrhu kao debela koža; vapno pako pije kiseline, što jih ima u soku. Ona koža se lasno skine, al je mučnije razstaviti vapno od sladora. Tomu služi koštani ugljen, to jest kosti spaljene na ugljen (Spodium). Ovaj ugljen ima sâm to znamenito svojstvo, da pije sve što je u sladornom soku, a čistu slast propušta. Nego budući da sok za varenja opet potamni, treba ga više putah procieditи. Onda se sok sgusti, metne u kalupe, pak se iz njega ciedi sirup. — Kako se iz onoga razabire, što smo ovdje samo natukli, varenje sladora je vrlo mučan i tegotan posao, kojemu se hoće potankoga lučbarskoga znanja, pak i stručne vještine. Kad bi tko htio variti slador na malo, nebi mu se posao ni naplatio, toliko se tu hoće svakojakih spravah i opravakah (operacijah); nego na veliko kad se slador vari u posebnih sladoranah, baca posao jedno 10 po sto od uložene glavnice, a bacao bi puno više, da nije država ogromni porez nametnula na sladorane. Najbolje se prolazi ondi, gdje gospodar sladorane i potrebitu blitvu sam sadi. To su shvatili českí seljaci, ter ustrojavaju sami sladorane, u kojih se slador vari od njihova buraka; a otražkom ociedjena buraka hrane svoju marvu, da dobiju vrstna gnoja za polje, pak da ovo neoslabi i neopješa.

I u Slavoniji bila je već sladorana u Čepinu; al taj podhvat nije uspio. Zemlja tomu jamačno nije kriva; jer kao što su slavonske šljive puno sladje od českih, tako mora da je i slavonska blitva sladja od češke, a to je glavna stvar, da je sok od blitve što se može sladji. Bit će dakle drugdje pogreška. Vriedno bi bilo, da se naše gospodar-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

stvo podigne tom strukom; jer obično gospodarenje neće se do skora plaćati.

Javorov slador. Osim iz trske i buraka vadi se onakov slador još iz jedne vrsti javora, koja raste u sjevernoj Ameriki. Toga radi navrće se s proljeća stablo, a iz one bušotine ciedi se sladak sok, koji se vari i ugotavlja onako od prilike kako sok od blitve. Isto tako navrću se u južnoj Aziji nekoje paome, iz kojih curi puno sladka soka, te se od njega takodjer vari slador.

Druga vrst sladora je grozden slador, o kojem sam već na str. 125. govorio, te razložio, kako se pravi iz škroba. Al ga i priroda gotovi u mnogom voću. U svakom sladkom voću ima još i druga vrst sladora, naime sluzni slador (Schleimzucker; glucose); ima ga u soku šljivah, krušakah, bresakah, kajsijah (mandalicah) itd. Med je smjesa od grozdenoga i sluznoga sladora, koju marljive pčelice u svom tako zvanom medenom želudcu prigotavljaju. Kad med ostaviš, napokon će se mal ne sav ulediti kao grozden slador, od kojega se židak med razlikuje samo svojim mirisom i bojom, koja polieže od cvieća, po kojem su pčele med brale.

Mliečni slador (Milchzucker; zucchero lattico). Svaka je jomuža (frižko mlieko) sladka od osobita sladora što ga u njoj ima. Kad se gradi sir od sladka mlieka, pa se ukloni sirivo (Käsestoff; caseo) i maslo, može se surutka sve dotle variti, dok se nesgusne i neuledi. Ako onda ove ledce opet raztališ i kroz koštan ugljen (gled. 129. str.) procediš, dobit ćeš posve bistru tekućinu, koja se opet liepo uledi, te je kao staklo. Ovo je čist mliečni slador, koji je tvrd, u vodi se neraztapa tako lasno kao slador od trske, pak nije ni tako sladak kako ovaj. U Švajcarskoj, gdje se puno sira gradi, gotovi se i puno mliečnoga sladora. Obično rabi ovaj slador samo kao liek.

Manna. Sve do sada nabrojene vrsti sladora imaju osobito svojstvo, da otopljene u vodi, kad jim se doda kvasca (Ferment), uzaviru i kisnu, te se razvija u otopini izprva vinova žest, a poslije kiselina. O tom vrenju govorit ću malo niže na široko. — Nego ima sladorah, koji nevru, makar jim i primiešao kvasca. Ovakov je slador od njekih vrstih jasena i zove se obično manna (Mannazucker; manna). Najviše ga se ugotavlja u južnoj Italiji, gdje mjeseca kolovoza paraju stablom koru, iz koje curi sladak sok, koji se vari, ciedi (kroz koštan ugljen), pa se onda ledi. U Italiji jedu ljudi svježi sok kao mi med; al kad se ustoji, tjera od sebe, rad šta se manna upotrebljava obično u ljekarah kao liek za djecu.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Sladič. U korienu sladiča (koji se zove i sladki korien, sladko drvce, gospino bilje; Süssholz; glycyrrhiza) ima sok osobite slasti, koji na zraku potamni ili baš pocrni i onda se zove crni šećer ili cukor. Najviše ga se gotovi u južnoj Francezkoj i Španjolskoj, a voze ga na veliko u Englezku, gdje rabi kod varenja piva zvanoga porter. Kod nas rabi gdje što kao liek od kašlja i kao poslastica za djecu.

Glicerin. Već sam na 51. strani, govoreć o stearinu, spomenuo, da se loj sastoji iz tri tvari: iz elaina, stearina i glicerina. Ovaj potonji je bistar kao voda, al gust kao sirup, sladak, nesuši se i necikne, zato se njime mažu kože, koje imaju ostati gibke, pak se dodaje i voštilu za čizme, sapunu (od kojega postaje čovječja koža gladka), kiselu vinu i pivu, da malko sladi; prljotina (izgoriel, ožeg; scottatura) glicerinom namazana negnoji se. Osobito je znamenit glicerin i tim, što izmiešan salitrovinom i sumporovinom lasno se zapali i onda se tolikom silom razbukne, da sve što je na blizu razprsne. Zato se upotrebljava za razkidanje stienah i pećinah u rudnicih i kod gradjenja željeznicah, a takva smjesa zove se nitroglicerin ili dinamit.

Vrenje.

Što će reći vrenje? Kad se voda u loncu k vatri pristavljena svruči i počne ozgor kao mjehure puštati, ili baš ključati, onda kažemo, da voda vre ili kipi. Buduć da se i šira iliti mošt, kad se pretvara u vino, tako pjenuši, ter iz nje izbijaju klobuci iliti mjehuri kako iz kipuće vode: zato se kaže i za mošt ili za mlado vino, da vre, akoprem se mošt negiblje i neključa od prevelike vrućine, već od plina (ugljevine), koji se onda iz njega izvija i na vrh izbija. Zato mi ovdje govoreć o vrenju razlikujemo ga od kipljenja, n. pr. vruće vode. Nam je vrenje samo ono gibanje i pretvaranje, koje vidimo u mošta, kad prelazi u vino, ili u vinu, kad prelazi u kvasinu, to jest kad kisne. Jer opazilo se je, da ima još i drugih promienah sličnim onoj koju vidimo, kad se šira pretvara u vino, zato se kaže i za druge ovakve promjene, da su postale vrenjem, n. pr. kvasina (sirće, ocat), premda tu neima više nikakva vara ili kipljenja, kakvo vidimo u šire. Dan danas se zove svako pretvaranje ustrojne tvari, koje biva pomoću kvasca, vrenjem (Gährung; fermentazione). Što će pako reći kvasac (Ferment)? Obično se tako zove ono malo već kisela tiesta, koje, kad se primiesi sladkomu, okiselit će ga svega. Al znanost zove sve ono kvascem, oda šta nastaje vrenje. Dakle je kvasac i diastaza (gled. 126. stranu), koja pretvara škrob u slador, pa je i sluz od groždja kvasac, jer od njega vre šira.

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kvasac zameće vrenje, a vrenjem se svaka tvar više manje mienja. Kod svakoga vrenja razlikuje se dakle troje: 1) ona tvar, koja vre, 2) kvasac, 3) tvar, koja postaje od vrenja; n. pr. od vrenja šire postaje vino. — Vrenjem postaje dakle uviek nova kakva tvar, al ne svagda jednako. Tako n. pr. kad mlieko vre, samo se njegovi atomi izpromiešaju, al nit koji odlazi, nit koji novi dolazi; iz kakvih je trošicah sastavljen mliečani slador, iz takvih i mliečna kiselina.

Drugdje se vrijuća stvar razpada na jednostavnija tjelesa, te se koja sastavina sasvim odjeljuje; al nikakva nova se na njezino mjesto neprima. Na primjer grozdeni slador razpada se vrenjem na vinovu žest (Weingeist) i na ugljevinu (Kohlensäure), koja poput plina iz njega odliće.

Svakomu vrenju hoće se stanovito množtvo vlage i topline. Suh slador nevre nikada, već treba da se otopi, ako želimo da uzavre. Isto tako neima vrenja u hladu, već treba 10 do 30 stupnjevah topline; ako je ima odviše, opet se dokida vrenje.

Prema tomu, kakve stvari vriju, i kakve tvari postaju vrenjem, ima različitih vrstih vrenja: mliečno vrenje (Milchgährung; fermentazione lattosa), kad se mlieko sgrušava; nastavak ovoga vrenja zove se masleno vrenje (Buttergährung; fermentazione butirrosa), koje nastupa, kad sirivo u mlieku počimlje gnjiti. Sladorno vrenje (Zuckergährung; fermentazione zuccherosa) zove se prietvorba škroba u slador pomoću diastaze; sluzno vrenje (Schleimgährung) zameće se u gdjekojem soku (n. pr. od mrkve ili buraka), kad neima dosta kvasca, te se onakov sok pretvara u gustu sluz. Truhlina (Verwesung; imporrazione), to jest raztvaranje biljevnih tvarih, i gnjiloća (Fäulniss; putrescenza), to jest raztvaranje životinjskih tvarih, jesu takodjer dvie vrsti vrenja, kojima se završuje obstanak ustrojštine. Nu za svagdanji život je najznamenitije vinsko vrenje, jer nam daje obično jelo, to jest kruh, i pilo, to jest vino i pivo.

Vinsko vrenje. Ovako se zove prietvorba raztopljena sladora na priličnoj toplini a pomoću kvasca u tekućinu žestoku (to jest u kojoj ima žesti; Weingeist, Spirit; alcool). Vinskomu vrenju hoće se dakle sladora, vode, kvasca i stanovite topline (15 do 20 stupnjevah po Celsiju). Čim se slador otopljen u vodi s primiešanim kvascem jako sgrije, započimlje vrenje. Kvasac se počne gibati, sad se diže, sad spušta, na njegovih mrvicah vidi se velika množina sitnih mjehurčićah, koji se, budući laglji od ostale tekućine, kao mjehuri puni zraka penju na vrh tekućine, i ako je posuda puna, skaču iz nje kao pjena.

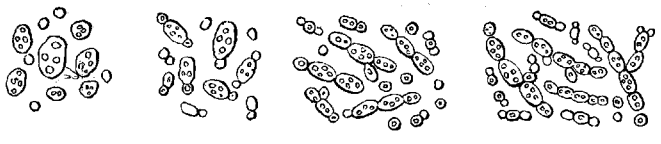
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Već sam više putah napomenuo kvasac, al još nije potanko razloženo, što će to pravo reći k v a s a c? Na ovo pitanje treba ponajprije odgovoriti; jer bez toga nemožemo ni to razumjeti, što će reći v r e n j e.

Svaka ustrojština, u kojoj ima dušika, postaje kvascem, to jest može zametnuti vrenje, ako je za dugo bila na zraku i počela gnjiti. Ovakve ustrojne tvari su osobito one, u kojih ima bjelna, kao što meso, klija, sir, krv, pak isto tako sve biljevne tvari, u kojih ima bjelna i ljepiva. Nu obično se zove kvascem malo kisela tiesta ili pjenice, koje se kupuju u pivari.

Kad metneš malko od koje ovih tvarih (n. pr. malko gnjila sira) u čašu, u kojoj ima otopljena sladora: za koje vrieme počet će se mutiti ona otopina. Kad ju staneš motriti na sitnozor (mikroskop), opazit ćeš, da u njoj ima množina sitnih šupljih okruglicah, koje se neprestano umnožavaju; u sobi, gdje ima do 20 stupnjevah topline, penju se na vrh, u hladu od 7—8 stupnjevah topline padaju na dno. Ove sitne okruglice su pravi kvasac.

Uzmi malo toga kvasca na brku igle, metni ga u kaplju vode, u kojoj je ječam klijao, a ovu kaplju stavi pod sitnozor, pak ju onda pažljivo motri — vidjet ćeš, kako se kvasac razplodjuje. Recimo, da si samo jedinu okruglicu iglom izvadio. Do skora ćeš na njoj zapaziti, kako se je na jednoj strani napupila, pak iz toga majušnoga pupoljka za čas narasla nova okruglica, iz koje niče za njeko vrieme takodjer pupoljak, od kojega se razvija iznova okruglica. Nevalja pako misliti, da iz svake okruglice samo po jedna nova okruglica niče, već množina njih, ali jedna za drugom. Ovako narasta pred tvojima očima čitava četa od više miliunah onakvih okruglicah, od kojih je svaka posebna biljka, zvana kvasnica (Hefenpilz; saccharomyces). Ove biljke su najjednostavnija vrst pliesni, kao što i sjedine ili budja, to jest ono bielo na vrh vina, koje je u nepunoj bačvi. Evo takvih kvasnicah!



Pravi kvasac je dakle uprav ona kvasnica, koja se razvija u moštu, kad jedno vrieme na zraku stoji. Zato moštu netreba posebna kvasca; jer se u njem samom zameće kvasnica od klicah, kojih ima uviek dosta u zraku. Zato se od malo kvasca, što si ga dodao smjesi od

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

slada i vode, za kratko vrieme napravi i deset putah više kvasca, jer se kvasnice razplodjuju sve jednako, dokle god nailaze na hranu.

Al kako postaje od mošta vino, od slada pivo, kad se ondje zametne kvasac?

Kao što sam razložio na 125. strani, grozden slador sastoji se iz ugljika, vodika i kisika; u svakoj trošici sladora ima po 6 atomah ugljika i kisika, i 12 atomah vodika. Kad kvasac dospie do otopljena sladora, razdvoji i razciepi sastavine svake sladorne trošice. Od svake takve trošice odiele se po 2 atoma ugljika i po 4 atoma kisika, oda šta postaju 2 trošice ugljevine, koja izhlapi; a ostalo je vinova žest. Samo treba pamtiti, da se mošt nesastoji iz samoga sladora, nego da tu ima ponajviše vode; samo slador se pretvara u vinovu žest, voda ostaje vodom, a sve skupa zove se vino. Ovo se razlikuje ponajviše tim od rakije, što u vinu ima i srieša (birse), od kojega vino tako ugodno kisi, pak i drugih tvarih, od kojih miriše; a rakija je samo razvodnjena vinova žest. Zato neće nitko dobiti od 1 kila sladora i 1 kilo vinove žesti, već ove će biti toliko manje, koliko važi ugljevina, koja je izhlapila.

Kazao sam, da ugljevina hlapi iz suda, u kojem vre mošt; al se onda opet spušta na dno pivnice. Upravo zato je vrlo opasno i pogibeljno stupiti u zatvorenu pivnicu, dok u njoj mošt ili pivo vre; jer se onda nakupi toliko otrovne ugljevine u pivnici, da kad bi ju naprečac otvorio i u nju stupio, odmah bi se zagušio; već iduć onda u pivnicu mora se tako pazljivo i oprezno postupati, kako je razloženo na 20. strani.

Da može šira vreti, tomu se hoće kvasca i topline. Netreba širi dodavati od drugud kvasca, već se on u njoj sam od sebe razvija, kad je šira na zraku, koji je pun klicah od kvasnice. Zato kad bi širu nalio u sud, iz kojega si gorećim sumporom, koji pije kisik, iztjerao sav kisik, šira bi ostala sladka, jer se nebi mogle kvasnice razplodjivati, budući da njihovu životu treba kisika.

Kvasac od šire skuplja se na dnu suda i zove se drožđje. Ovaj postanak droždja i pretvaranje sladora u vino biva polagano i tomu se hoće stanovite topline (od jedno 10 stupnjevah). Nevalja nit odviše nit premalo. Kad je ima premnogo, šira se prenaglo pretvara u vino, pa se takvo vino nedrži; a u hladu se kvasac nerazvija, te se vrenje prekida. To biva u hladnih pivnicah. Zato onda takvo mlado vino vre po drugi put s proljeća, kad nastane toplina (oko Ivanja, kad vinova loza cvate). Ako se vino prije proljetnoga vrenja pretoči

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

u jaka stakla i ova se dobro začepe: slador, što ga ima u mladu vinu, počne se u njih pretvarati u žest, jer je s vinom i malo kvasca u stakla ušlo, koji razstavlja ugljevinu od sladora. Ova ugljevina ostaje u staklu, nego kad ga očepiš, suklja iz njega kao pjena, zato se i zove takvo vino pjenušac ili šampanjer (od francezke pokrajine Champagne, gdje se puno takva vina pravi.)

U obično vino namještaju umni vinari ciev, da može ugljevina izlaziti, a zrak da nemože ulaziti, jer bi onda vino ciklo, kao što ćemo poslije vidjeti. Pretvaranje mošta u vino traje u vrlo sladke šire vrlo dugo, zato je vino, što je starije, to jače i žešće. Ovoj jakosti uzrok je jošt i voda, koja kroz šupljinice posudja tajno hlapi: zato makar kako začepio sud pun vina, za koja vrieme naći ćeš, da nije više pun, te ga moraš dolievati, da iztjeraš zrak, koji se je uvukao u sud i počeo sjedine (budju) stvarati, koje bi najposlje vino pokvarile. A što je budja? — To je vrst pliesni, kojoj klice u zraku plivaju, a kada dospiju do vina, vrlo se brzo u njem razplodjuju i vino raztvaraju.

U soku od sladkih jabukah i krušakah ima puno onih tvarih, koje nalazimo u soku od groždja: zato se može vino gotoviti i od njih, pa se onda zove jabukovača, kruškovača (Cider); al se ove ipak nemogu porediti s vinom od groždja, jer u jabukah i kruškah neima toliko sladora i drugih tvarih koliko u groždju. Gdje ima mnogo grozdića (ribizle) i ogrozda ili šmanjka (agroša), ondje se gotovi od njihova soka vino, dodavši mu sladora; ovakvo vino je još najsličnije vinu od groždja.

Pivo postaje takodjer od sladora, koji se je razdvojio na vinovu žest i na ugljevinu. Nu pivar nekupuje obična sladora, već si ga sam prigotavlja pretvarajuć škrob, što ga ima u ječmu, klijanjem u slador (gled. 126. stranu). Toga radi se ječam siplje u kacu i poljeva vodom. Kad ječam odmekne i nabrekne (od prilike za dva dana), onda se voda ociedi, a ječam se metne na popločeno ne baš zračno mjesto, gdje ostaje od prilike jedan dan, to jest dotle, dok se nesvrući i nepusti klice. Da se ječam nebi sparo, razgrće se svaki dan, dok mu nenarastu 12—15 centimetarah dugačke klice, čemu treba od prilike 14 danah. Za ovo vrieme razvila se je od ljepiva u zrnju diastaza (gled. 126. stranu), koja je veći diel škroba u zrnju pretvorila u grozden slador. Sad je dakle hora, da se zaustavi klicanje; jer kad bi se klicanje nastavilo, potrošila bi klica sav slador: a uprav od sladora sladi i mlada ječmena vlat. Da se to zaprieči, suši se sada klicajući ječam i to il na zraku il u pušnici. Sušenjem se prekida dalnje

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

klijanje, jer sam već kazao, da se klijanju hoće topline i vlage. Ovako posušen klijući ječam zove se slad (Malz; malto); pokle se ovaj očisti od posušenih klicah, nosi se u mlin, gdje se prekrupi (schroten). Slad se razlikuje od obične ječmene prekrupe svojom lakoćom, osobitim mirisom i osobitom slašću. Obično se gotovi slad od ječma, al se više putah i pšenica, raž, zob i kukuruz pretvara u slad.

U prekrupi od slada ima jošte ponešto škroba. Da se i ovaj prometne sladorom, poljeva se ta prekrupa u posudi zvanoj komovnjak izprva mlačnom, a najposlje vrućom vodom (od jedno 94 stupnja po Celsiju), pak se mieša. Ova smjesa, zvana kom (Maische), uzdržava se u vrućini od 60 stupnjevah, dok se godi slad neraztopi, da je sve kao tekućina: to je znak, da se je i preostali škrob pretvorio u slador. Ova tekućina zove se češki mladinke, (koliko ja znam mi za to neimamo jošte hrvatske rieči; Niemci to zovu: Bierwürze). Budući da u mladinkah ima mnogo ljepiva i bjelanca: zato se mladinke vare, uslied šta se one tvari sgrušaju, te se mogu ukloniti, a uz to i mladinke ojačaju, jer za varenja izhlapi iz njih puno vode.

Sada treba mladinke hmeljiti (Hopfen), to jest dodati jim hmelja (luppolo): toga radi vare se sa hmeljem. U hmelju ima triesla (čresla, Gerbstoff; tannino), koje čini, da se pivo brže očisti i razbistri; a ima u hmelju jošt i njeke omamne mirisne i gorke tvari, od koje pivo grkne i liepo miriše. Jošte čini hmelj, da se pivo može dugo držati.

Pohmeljene mladinke izpuštaju se u velike plitke drvene posude, da naprečac ohladnu, pa se onda liju u kace, gdje će vreti. Toga radi doda jim se primjereno množtvo kvasca, koji pretvara otopljen u mladinkah slador u vinovu žest, onako kako i u moštu. Običnomu pivu hoće se za vrenja sve do 15 stupnjevah topline, uz koju dovre za 2 do 8 danah, a hlapeća iz njega ugljevina diže mu pjeneći se kvasac (pjenice) na vrh.

Ako se pako želi dobiti ležak (Lagerbier), onda se mladinkam obali toplina na 7 do 10 stupnjevah; al onda traje vrenje i više nedjeljah, a kvasac se obara na dno. Ovakvo pivo drži se vrlo dugo, zato se vari s proljeća (Märzbier), a toči se ljeti, kad se pivo nemože lasno variti.

Obična piva mogu se, prije nego sasvim dovru, pretočiti u jake staklenke i čvrsto začepiti. Vrenje će se onda u staklenkah nastaviti (onako kako u vina-pjenušca), i ugljevina se razvijati; nego budući da nemože van, izmiešat će se s pivom, i kad onda odčepiš staklenku, pivo će se žestoko pjeniti.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ležak se toči, kada dovre, u sudove iznutra dobro osmoljene i ostavlja se u hladnoj pivnici.

Dobro pivo je bistro, zaudara po hmelju, grkne malo i hladi. Ovakvo pivo je medju svimi žestokimi pići najzdravije pilo, jer ne samo što gasi žedju, nego i hrani. Pivo je rek bi u sriedi medju mliekom, koje i odviše hrani, ali slabo draži, i vinom, koje slabo hrani, a odviše draži. Samo za debele, mlitave, turobne ljude nevalja pivo, al za mršave, radine ljude, dakle upravo za puk, pivo je puno shodnije od vina i rakije.

Sve ovo valja samo za dobro pivo; nu žalibože upravo kod piva se neizmjerno vara. Tako n. pr. mjesto hmelja upotrebljavaju se svakojake omamne, al otrovne tvari, koje su puno jevtinije od hmelja; mjesto slada lije se u pivo prava vinova žest. Kad pivo ljeti počne ciknuti, sipa se unj soda, pepeljika ili kreda, da utaji kiselinu i da se pivo jako pjeni. U novije vrieme počeli su osobitimi spravami štrcati (špricati) u pivo obični zrak; kad se ovakvo pivo natoči u čašu, onda se dašto vrlo pjeni, al ne od ugljevine onako kako dobro staro pivo: već od obična zraka: zato takvo pivo brzo cikne i u sudu i u želudcu.

Žganica (turski rakija). Kad se kakvo piće, koje je vrenjem postalo (n. pr. vino) u otvorenoj posudi tako svruči, da varom vre: onda vinova žesta i nešto vode hlapi iz posude i leti u zrak. Nego kad takvo piće svrućiš u zatvorenoj posudi, možeš hlapeću paru odvesti cievlju u kapalicu, to jest u posudu pod kraj cievi podmetnutu i zato tako prozvanu, što u nju kaplje onaj hlap od svrućena pića, pokle se je sgusnuo u cievi, koja se obično vijuga kao zmija i zato se zove zmijača. Da se hlap u njoj brže sgusne, stoji zmijača u hladionjaku ili tabarki to jest u čabru punu hladne vode. Čitav ovaj posao zove se obično pečenje ili žganje (odtuda ime žganici prema češkomu pálenka, poljskomu gorzałka i njemačkomu Branntwein); a lučbari zovu taj posao prekapljivanje, prekapanje (Destillation).

Pečenju žganice hoće se tri rada: 1) prigotavljanje sladke tekućine (koma), koja može vreti; 2) vrenje one tekućine; 3) odjeljivanje vinove žesti.

Prema tomu, oda šta se žganica peče, postupa se različito s onom tvarju, od koje se misli žganica žgati.

Kad se želi žganica peći od kakva žita (pšenice, raži ili ječma), onda se postupa izprva gotovo onako, kako i kod varenja piva. Ječam

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se moči u vodi, dok neodmekne. Onda se meće na hrpe u mjestu, gdje ima barem 15 stupnjevah topline, da može proklijati, to jest da postane od njega slad; jer to već znamo, da se za klijanja škrob u zrnju pretvara u grozden slador. Kad se klice dovoljno razviju, a misli se odmah žganica peći, onda se slad osobitom spravom oprosti klicah i razčupa u pahuljice. Ako se pako slad mora sušiti (jer ga netreba umah): onda se prije potrebe razgnječi medju dva valjka. Slad je dakle gotov.

Medju to se prekrupî (to jest na krupno samelje) ono žito, od kojega mislimo rakiju peći, n. pr. raž, pšenica, kukuruz itd. Ovoj prekrupi primiesi se od prilike šesti diel slada, u kojem ima dosta diastaze (maltina), da pretvori i u prekrupi škrob u slador. Slad i prekrupa siplje se polako u drvenu posudu zvanu komovnjak (Maischbottich), u kojoj ima vruće vode, pak se mieša, da nebude grudah. Onda se komovnjak poklopi i za jedno 2 sata provrgnuo se je u komu sav škrob sladorom. Sada kom nije više mutan i bjelkast nego smedj i bistar, nit zaudara po brašnu nego po sladu.

Drugčije se postupa, kad se namjerava žganica peći od koruna. Najprije se korun dobro opere, pa se onda pari, to jest vrućom parom vari, a varen osobitom spravom od dva valjka razgnječi. Iz gnječila pada korun u komovnjak, u kojem ima potrebita slada (na 100 kilah koruna 4—5 kilah slada) i jedno 4 puta toliko vode koliko korun važi. Sve se dobro izmieša i onda ostavi 2—3 sata na miru. Za to vrieme prometnuo se je škrob od koruna sladorom.

Kad se ima peći šljivovica, trešnjovica itd., onda naravno netreba svih ovih pripremah, netreba kom priugotavljati; jer u šljivi, trešnji i drugom voću neima škroba već gotova sladora. Ovdje dakle počimlje pečenje odmah s drugim radom, s vrenjem koma.

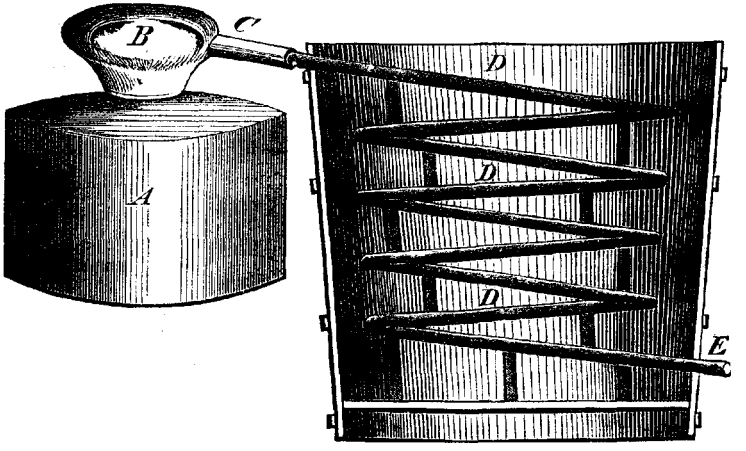
Toga radi meće se kom u kace ili badnje i to u mjestu, gdje ima 12 do 17 stupnjevah topline. Glavna je stvar čistoća; jer ako se na nju nepazi, zameće se u komu kiselo ili baš gnjilo vrenje. Ako se kom sastoji iz slada, treba mu dodati kvasca, da može vreti. Šljivam toga netreba, jer u njih ima dosta bjelanca, od kojega se zameće na zraku kvasac.

Kad kom počne vreti, razstavljaju se od sladora mjehurčići od ugljevine, koji dižuć se u vis vuku sa sobom sve čvrste čestice koma. Od toga postaje kvasac, koji se može skinuti, pa tištiti (prešati) — to je tako zvani tišteni kvasac (Pressgerm), o kojem će biti kasnije govor. Najposlje se uhvati ozgor tolika koža od kvasca (kapa zvana),

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

da je ugljevina nemože lasno probiti, pa budući da se vrenjem i toplina znatno povećava, to kom napokon rekao bi varom vre, a lasno i prekipi. Za jedno 48 satih vrenja nestalo je komu (u koji smo metnuli kvasca) sve slasti, te je vrstan da se prekaplje. Ovo valja dašto samo za kom, u koji smo metnuli pravoga kvasca; jer n. pr. šljive, u kojih se mora kvasac stoprv stvoriti od njihova bjelanca, trebaju dašto puno više vremena, dok jim se slador pretvori u vinovu žest.

Prekapljivanje ili priekap (kao što kažemo okap) posljednji je rad kod pečenja žganice. U tvornicah (fabrikah), gdje se rakija ili vinova žest na veliko peče, ima vrlo umješnih priekapilah (Destillir-aparat; apparecchio distillatorio); al ondje, gdi se samo pomalo šljivovice ili rakije peče, upotrebljava se još uviek jednostavno priekapilo, koje ova slika prikazuje:



A je kotao uzidan u ognjište; *B* je kapić (Helm; lambicco), koji hvata uzlazeću paru, da neodleti u zrak, nego da ide u ciev *D*, u zmijaču (serpentino), koja stoji u hladionjaku punu hladne vode, pa dok para dopre do kraja cievi kod *E*, sgusne se, te kaplje u podmetnutu posudu, kapalicu (Vorlage; stillo). Budući da su pare uzlazeće iz kotla vrlo vruće, to se od njih i zmijača svrući, a od ove voda u tabarki: zato se mora ova voda vrlo često mienjati, inače se para nebi sgusla. Toga radi ima osobita sprava, iz koje curi u hladionjak sve jednako hladna voda, a ozgor odtječe vruća.

U rakiji, koja se dobiva na ovakvo priekapilo, ima puno vode; takva rakija zove se plaviš. Da dobiješ bolju robu, treba plaviš jošte

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

jedan put prekapljivati iliti prepicati. Takva žganica zove se prepečenica. Al nit ona se nesastoji iz suhe vinove žesti, već ima i u njoj dosta vode. Da se prištedi prepicanje, za to ima dan danas posve drugih spravah, nego što je ona na 139. strani; buduć pako da su te sprave vrlo umješne i zamršene, nemožemo jih ovdje opisivati. Takvimi spravami dobiva se jednim jedinim prekapljivanjem prilično čista roba; nu sasvim prosta od vode nije nit ova. Buduć pako mnogim zanatom treba posve suhe vinove žesti: to ima posebnih spravah za to, koje se upotrebljavaju samo u velikih tvornicah vinove žesti. Al niti ove nedaju sasvim suhu robu, ima jošt i u njoj pomalo vode; da se i ova iztjera, treba dodati vinovoj žesti živa vapna ili klorskoga vapna: ove tvari piju pohlepno vodu, a žest ostavljaju.

Ovako od prilike kako žganica gotove se i druga slična žestoka pića, samo što svako takvo piće ima posebni kom. Za pravi rum se upotrebljava sok od sladorne trske; za arak riž (pirinač), za drožđjenku vinovo droždje, za komovicu komina ili trop od groždja, za cognac vino, za borovičku plod od borovice, to jest smrekinje.

Likeri (rosoglio) su takodjer samo vrst žganice, nego, da budu sladki, dodaje se komu oveća množina sladora. Tako n. pr. glasoviti zadarski maraschino pravi se od divlje višnje, koja se zove talijanski maraska, a u Dalmaciji ima je sila božja.

Pabirci vrenja. Nerazvija se vrenjem samo vinova žest, nego i druge tvari, kojih neželimo, po imenu i vrst smrdljiva ulja (Fuselöl; Amylalkohol). Doista je već svaki štioc vidio žganicu, koja nekako čudnovato smrdi; osobito pako smrdi tako rakija od koruna. Odkuda taj smrad, kojega u korunu neima ni malo? On polieže od amylalkohola (Fusel). Ovo je njeka vrst ulja, koja se razvija iz koma dok vre. Od toga ulja zaudara žganica tako ružno, da se ni piti nemože, već ju prije treba procieditи kroz ugljevlje na krupno stučeno. Odprije se je to smrdljivo ulje odbacilo, jer tobože nije ničemu; al u najnovije vrieme izkazala se je u tom pogledu lučba kao pravi čudotvorac: ona je od smrdljivoga toga ulja naučila praviti najugodnije mirise, da čovjek nebi vjerovao, da to može biti, kad nebi na svoje oči gledao. Tako n. pr. slučak od kvasinovine i amiluna (essigsaurer Amylaether) miriše liepo kao najfinija kruška. Slučak od odoljevine i amiluna (valeriansaurer Amylaether) miriše upravo kao jabuka; slastičari ga upotrebljavaju, da pribave poslasticam miris od jabuke.

Govoreć o umješnih mirisih napomenut ću jošte, da je Ananasaether, koji sasvim zaudara po voću ananasu, slučak od etera (Schwe-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

feläther) i maslovine t. j. od one tvari, od koje zaudara ranketljivo maslo. Ako se tomu ananasätheru primieša malko amylalkohola, onda miriše kao kajsija (mandalica). Jagodni eter je smjesa od 2 diela običnog etera, 1 diela kvasinovine i 1 amyläthera.

Kvasina (ocat, turski sirće). Kad postaviš kakvu tekućinu, koja je vrenjem postala, n. pr. vino ili pivo, u otvorenoj posudi na toplo mjesto, do kratka će se pokazati na površju biele pahuljice, koje se sve to više razplodjuju, dok najposlje sve površje tekućine nezastru. Uz to nestaje tekućini vinove žesti, ona cikne i kisi, dok se najposlje sasvim neskisne — to jest pretvori se u kvasinu.

Kako to biva? Onako od prilike, kako i pretvaranje sladora u vino. Obični uzduh čini se na oko sasvim čist, u istinu pako pliva po njem neizmjerno množtvo svakojakih klicah, tako majušnih, da jih prostim okom nerazabiremo. Obično se sastoji takva klica iz jedne jedine sićušne stanice. Medju njimi je i klicah od naslikane na 133. strani kvasnice; al i puno drugih, n. pr. od kvasinotvorke, Mycoderma aceti. Kad njena klica dospie u tekućinu, u kojoj ima vinove žesti, razplodjuje se vrlo brzo, onako kako i kvasnica, i uz to raztvara svaku trošicu vinove žesti na vodu i kvasinovinu (Essigsäure; acido acetico), koja se tim razlikuje od žesti, što u njoj ima u svakoj trošici za dva atoma vodika manje nego u žesti, a za 1 atom kisika više, zato i kisi. Ovaj atom kisika srknut je iz uzduha. Kad ova kvasinska pliesan dugo djeluje, toliko se je nakupi u kvasini, da u njoj pliva kao kakva sluz (šlajm; flemma), i onda se zove matica (Essigmutter). Uz maticu razvijaju se na kvasini još i druge vrsti pliesni, po imenu sjedine ili budja. Svaka pliesan sastoji se iz majušnih gljivicah, koje se onako kako i velike gljive razplodjuju još manjimi klicami. Ove pliesni dobavljaju vinu ili pivu, na kojem plivaju, potrebit kisik iz uzduha, da se vinova žest može pretvoriti u kvasinu. Zato treba na vinu i pivu zapriečiti sjedine, da se vino neskisne, to jest treba dolievati sud, da nemože uzduh do vina.

Pretvaranje vinove žesti u kvasinu pospješit ćeš, kad joj dodaš gotove kvasine. To je posve naravno; jer u kvasini ima već množina one kvasinotvorne pliesni (tà „matica“ se samo iz nje sastoji), dakle se onda brže razplodjuje, nego kad čekaš, dok dospiju klice te pliesni u vinovu žest iz uzduha, gdje jih neima toliko. Da dobiješ kvasinu, tomu se hoće: razvodnjene vinove žesti, kvasca, pristupa uzduhu i topline od 25 do 35 stupnjevah.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Prema tomu, oda šta se kvasina pravi, razlikuju se svakojake vrsti kvasine, jer u njoj neima samo kvasinovine nego i drugih tvarih, n. pr. u vinskoj kvasini ima srieša itd.

Od vina prave Francezi evo ovako kvasinu: naliju vruće kvasine u sud, pa ga začepe. Za nekoliko danah odčepe sud i liju unj, ne na jedan put, nego svaki dan nešto vina, dok se sud nenapuni, pa ga ostave odčepljena u toplu mjestu. Za jedno 12 do 14 danah sve se je ukiselilo. Da može zrak ili pravo govoreć kisik lakše pristupiti, razširi se rupa od vranja za 3 do 5 centimetarah. Ako je vino vrlo jako, treba ga razvodniti; jer se kvasinotvorka razplodjuje samo u tekućini, u kojoj neima više od 10 postotakah vinove žesti, to će reći u tekućini, koja se sastoji iz 90 dielovah vode i 10 dielovah vinove žesti. Zato se čista rakija neće pretvoriti u kvasinu, nego obljutaviti. Kad se potroši od prilike polovina suda, treba ga opet doljeti, da nam nikada neponestane kvasine.

Od žganice (rakije) pravi se kvasina evo ovako: na 10 litarah jake žganice uzme se 90 litarah vode, 4 dekagrama kvasca, 40 dekagramah meda, 25 dekagr. stučena srieša i 60 decilitarah dobre kvasine. Ovo se sve valjano promieša i ostavi 3—4 dana u toplu mjestu. Za 2—3 nedjelje danah bit će kvasina gotova, pak ju treba pretočiti, a na talog se može opet natočiti prvašnje množtvo rakije i vode; talog sam će djelovati kao „matica“, samo treba dodati meda i srieša, da bude kvasina kao da je od vina.

Kad se vinski trop vodom polije, pak mu se doda kvasca i meda (ili kakvoga sladora, jer ga u tropu malo ima, pa znamo, da se vinova žest od sladora stvara i da je kvasina samo uzkisla vinova žest), — uzavret će do skora i najposlje pretvoriti se u dobru kvasinu.

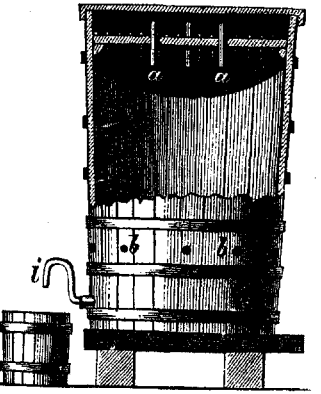
Od slada, prekrupe i piva gotovi se ovako kvasina: Jedan vagan pšenične prekrupe i pol vagana slada polije se sa 50 litarah ključale vode (kropa). Ovo se sve izmieša, ostavi 2 sata na miru i onda se procedi. Na ostatak nalije se još dva puta voda i to jedan put 100 litarah hladne vode, i pokle se je ova ociedila, još 50 litarah ključale vode, koja se takodjer ociedi i onda se sve tri ocjedine izmiešaju u sudu, pak jim se dometne $1^1/_2$ litra kvasca (pjenicah), da se škrob što ga ima u prekrupi, pretvori u slador. Za jedno 14 danah dovrši se i vrenje, te je od sladora postala vinova žest, koju treba pretvoriti u kvasinu. Toga radi doda se $^1/_2$ kila čista srieša otopljena u 14 litarah kipeće vode. Sad nastupi kiselo vrenje i za 5—6 nedjeljah danah imat ćeš kisele i bistre kvasine.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ako si mjesto slada uzeo pivo, onda ti netreba dašto stvarati najprije vinovu žestu, jer je već ima u pivu, nego se pivo odmah u kvasinu promeće.

Hitro pretvaranje vinove žesti u kvasinu. Do sada opisano ugotavljanje kvasine traje vrlo dugo, zato se je od davna smišljalo, kako bi se taj postupak pospješiti mogao. To je najposlje i za rukom pošlo, tako, da se onaj isti rad, kojemu je odprije trebalo i dva mjeseca, obavlja sada za nekoliko satih. Sve je za tim stalo, da se tekućina, od koje želimo gotoviti kvasinu, na kapljice podieli i to zato, da se svaka trošica vinove žesti sastane s uzduhom i srkne iz njega kisika — pak evo ti kvasine.

Tomu netreba drugo nego jedan ovisok badanj, koji ima dolje pipu, a gore pokretno izprobušeno dno, sa jedno 400 sitnih rupicah. Kroza svaku rupu toga dna provlači se konac, koji se ozgor zauzla, da nebi propao. Ako sada naliješ na to dno razvodnjene žganice, ova će curiti polako niz one konce u badanj, koji je pun bukovih strugotinah (Hobelspäne; raschiature), prije već opranih i u jakoj kvasini močenih. Razvodnjena žganica taje (to jest: curi polako) niz konce na kisele strugotine, pak onda opet niz jednu strugotinu na drugu, dok nedopre do dna. Na ovom dugačkom putu sastaje se svaka trošica vinove žeste s kojom klicom kvasinotvorne pliesni i s kisikom od uzduha, pa ga se napije i dok dodje do dna, pretvori se u kvasinu. Da može u badanj dopirati uzduh, ima povrh dna kod *b b* sve naokolo koso vrtanih rupah, tako da nemože onuda ništa izcuriti, nego samo zrak izvana dopirati, koji donosi strugotinam svejednako svježa kisika. I na gornjem dnu ima njekoliko odušakah *a a*, kuda izlazi svrućen zrak iz badnja. Čistoće radi poklopljen je badanj još jednim dnom, koje ima takodjer odušku. (Gledaj sliku.)



Kada dakle naliješ na ono izbušeno dno razvodnjene žganice, ova taje ili curi kroz rupice niz konce, koji su u njih, polagano po strugotinah, s jedne na drugu, pa kad dospie dolje do pipe, kaplje iz ove prava kvasina u podmetnutu posudu. Strugotine netreba obnavljati iliti iz nova u kvasini močiti, jer one pomažu samo toliko, što su pune kvasinotvorne pliesni, pa kad koja kaplja kacne na nje, kvasinotvorka ju od odmah raztvara na kvasinovinu i vodu. Drugoga posla

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

dakle ovdje neimaš, nego da ozgor dolievaš razvodnjene žganice, a dolje da izručiš posudu, kad se napuni kvasine. Ako želiš, da ova bude kao vinska kvasina, moraš u razvodnjenu žganicu naliti vode, u kojoj je otopljeno primjereno množtvo srieša. Samo se kaže, da badanj mora biti na mjestu prilično toplu.

Nego pamti, da se posve kisela kvasina mora čuvati u zatvorenoj posudi; jer ako dopustiš neograničeno razplodjivanje kvasinotvorne pliesni u kvasini, pliesan će ju „pregrizti", kako vele naše gospodarice, to jest, kvasina će se raztvoriti na ugljevinu i vodu.

II. Stočarstvo.

1. Sastavine životinjskoga tiela. Do sada smo govorili samo o sastavinah bilja, i to zato, jer je bilje jednostavnije od životinje. Proučiv dakle bilje laglje ćemo shvaćati zamršene sastavine životinjskoga tiela. I u ovom ima sgorljivih i nesgorljivih sastavinah; a sgorljive su opet il proste od dušika, il dušičite. O svakoj vrsti progovorit ću napose, jer nam sve to prieko treba znati, ako želimo dokučiti život životinje.

Sgorljive sastavine živinskoga tiela, koje su sagradjene od ugljika, vodika i kisika. Medju ovimi drže prvo mjesto razne vrsti mašće (Fette; grassi*). Mašće su u životinjskom tielu smjesa od više jednostavnih mašćah, onako kako i u bilju; nego u živinah je pretežnija lojevina (stearinovina) izmiešana s margarinovinom, u bilju pako ima ponajviše margarinovine s oleinovinom (Oleinsäure). Zato je loj više manje čvrst i krut, a biljevne mašće su ponajviše mekane ili baš židke (n. pr. maslinovo ulje).

Još te ima u živinskom tielu i mliečnoga sladora i inosita, koji je takodjer njeka vrst sladora, a ima ga u mišicah; dapače ima po malo i grozdena sladora u krvi i u jetrih životinjskih.

Kad se mliečni slador vrenjem ukiseli, pretvara se u mliečnu kiselinu, koje ima osobito u želudcu sisavacah. Vrenje mliečnoga sladora uzroči neka vrst pliesni zvana Micrococcus: od svake trošice toga sladora postaju po dvie trošice mliečne kiseline i to pomoću kisika što su ga iz uzduha srkle.

Sgorljive sastavine živinskoga tiela, u kojih ima i dušika. U navedenih do sada sastavinah životinjskoga tiela neima dušika

*) Buduć da u našem jeziku rieč mast neznači samo mastnu tvar, nego i boju (farbu): da nebude pometnje, upotrebljavam u ovoj knjizi za označenje njemačke rieči Fett, a talijanske grasso, kajkavsku rieč mašća; a mast i mastilo znače uviek samo boju.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kao što nit u sličnih sastavinah bilja (gled. 88. stranu). U sliedećih pako ima osim pomenuta gore tri počela još i dušika. Ova je razlika vrlo znamenita; nu znamenitost ova očitovat će se stoprv onda, kad budemo govorili o hranitbi. Ove dušičite sastavine razporediše u tri grunka (Gruppe):

U prvi grunak idu poglavito životinjsko bjelno ili bjelance (Thieralbumin; albumina animale), sirivo (Casein; caseo) i vlaknivo (Fibrin; fibrina). Svega ovoga ima i u bilju, kako smo vidjeli na 90. strani; al se ove životinjske sastavine malko razlikuju od biljevnih; a inače su jedna drugoj vrlo srodne, tako da je više putah mučno osjeći, na koju od ove tri tvari što spada; nu drugi put se opet očito razlikuju.

U drugi grunak dušičnih sastavinah idu one tvari, od kojih postaje klija (tutkalo, kelje; Leim; colla). Nešto malo kao klije ima i u bilju, po imenu u pšeničnom zrnju (gled. 90. stranu); al u životinjah ima je vrlo mnogo i ona je vrlo znamenita sastavina; jer se njezinom pomoću grade kosti, a ima je i u koži, u opnah, tetivah (suhih žilah) itd. i u hruštavcih (hrskavcih; Knorpel; cartilagine). Prema tomu razlikuje se prava klija (Knochenleim; glutin) i hrskavština (Knorpelleim; Chondrin), u kojem ima pomanje dušika. U obje dvie vrsti klije puno je sumpora.

U treći grunak dušičnih sastavinah idu mastila (Farbstoffe; colori), po imenu krvno crvenilo (Blutroth; Haematin), od kojega se krv crveni, a sastoji se osim pomenuta četiri počela još iz željeza. U žuči ima takodjer mastilah, isto tako u mokraći.

Još ima u životinjskom tielu i jedna kiselina, u kojoj je puno dušika i to je mokraćevina (Harnsäure; acido urico), zato tako zvana, jer je ima u mokraći (pišaći).

Nesgorljive sastavine životinjskoga tiela. Kad se životinjsko tielo spali, navedene sastavine otidju u zrak; nu mnogo toga nesgori nego se pretvori u smjesu, koju zovemo pepelom (onako kako u bilja). Pepeo je dakle smjesa od nesgorljivih to jest rudnih tvarih. Idemo da razgledamo te nesgorljive sastavine životinjskoga tiela. Samo treba pamtiti, da ovdje neima govora o nižoj živini, kao što su kukci, crvi itd., nego samo o savršenijih životinjah, na primjer čovjek, zatim marva, perad, koje čovjeku kod gospodarstva trebaju.

Evo tih rudnih čestih, koje se obično nalaze u životinjskom tielu; nu slabo kad su čiste, već ponajviše su slučene i to s kisikom kao kiseline (n. pr. fosforovina, sumporovina) i kisi (oxyd; n. pr. vapno),

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ili je slučeno više njih u sol (n. pr. fosfan, sumporan), kao što ću poslije napose kazati. Ovdje samo navodim rudna počela, kojih ima u životinjskom tielu: pepelik, sodik, solik, gorčik, mangan, vapnik, željezo, fosfor, sumpor, kremik, fluor.

Vidjeli smo na 92. strani, da svih ovih rudah ima i u bilju: sad ćemo dakle razumjeti, zašto se zemlja gnoji otražci od životinjah — jer u njih ima svega toga, čega treba bilju za hranu.

Dielovi životinjskoga tiela. Do sada sam nabrajao samo u obće, kakvih počelah ima u životinjskom tielu: da vidimo sada, gdje jih ima, to jest, od kojih su počelah sagradjeni pojedini dielovi živine.

Krv je najznamenitiji diel životinje, jer se od krvi njezino tielo gradi. Zato je krv prava smjesa životinjskih sastavinah, akoprem se na oko čini, kao da se sastoji samo iz dva diela. Jer kad pustiš krv iz žile, razstavit će se za koji čas na dvoje: gore je kao žuta surutka (Serum), a na dnu je kao tamnocrvena pogača (Blutkuchen; plasma). Ova je postala od vlakniva (Fibrin; fibrina), koje se na zraku samo od sebe sgrušava i poput mreže obuhvata sitne bobičice ili okruglice (Blutkügelchen), koje se prostim okom nemogu razabrati, a sastoje se ponajviše iz bjelna zvanoga globulin, i krvnoga crvenila. Kad se topla krv metlicom šiba, onda se od vlakniva nemože stvoriti mreža obuhvatajuća bobičice, već ove plivaju u surutki, a od vlakniva postaje kao vlakno, te je sve skupa jedna smjesa.

Izpitujuć sastavine krvi nalazimo, da u 100 gramah krvi ima do 80 gramah vode. Ostatak se sastoji iz 10—12 gramah napomenutoga gore globulina, iz $7^1/_2$ gramah bjelna, $^1/_2$ grama krvnoga crvenila, $^1/_5$ grama vlakniva, isto toliko mašće, a ostalo (od prilike 1 gram) jesu različite rude, koje nalazimo u pepelu od krvi. U 100 gramah takva pepela našlo se je 30—50 gr. obične soli, 12—20 gr. sode, 10 gr. pepeljike, $^1/_2$ gr. vapna, $6^1/_2$ gr. željezne hrdje, 7 gr. fosforovine, 1 gr. kremovine, onda još po malo sumporovine i gorčike.

Dapače ima u krvi i malko siriva i mliečne kiseline.

Osim krvi ima u životinjskom tielu još i drugih sokovah, ali samo pomanje, pak i ti su prilično onako sastavljeni kao krv, a zovu se mezga (Lympha) i mliečˇ (Chylus); postaju od hrane u želudcu i crievih, a prelaze u krv.

Kosti su kano oglobje (Gerüst; ossatura) tiela; one ga nose, rad šta moraju biti krute i čvrste: zato i ima najviše pepela to jest rudah u kostih. Al opet nisu kosti iz samih rudah sagradjene. U 100 kilah kostih ima jedno 5 kilah klije (gled. 145. stranu). U mladih ži-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

votinjah kosti su mekane, hruštavcu slične; s godinami sčvrsnu i ojačaju. U moždini kostih ima ponajviše samo mašće. Od rudah ima u 100 kil. pepela od volovskih kostih 83 k. vapnena fosfana, 10 k. obična mrtva vapna, do 3 kila fosfana od gorčike i isto toliko fluorcalcium (to je slučak od počelah fluor i vapnik).

Od kostih treba razlučiti hruštavce (hrskavce; Knorpel; cartilagine), koji nisu onako čvrsti i kruti kao kosti, zato se od njih dobiva manje pepela nego od kostih. Od 100 gr. mlada hruštavca ostaju samo 3—4 gr. pepela, u kojem ima vapnenih i sodičnih fosfanah, sumporanah i ugljanah, zatim obične soli i fosfana od gorčike.

Sasvim se razlikuje od kostih i hruštavacah tjenica, to jest gornja kožica tiela (Oberhaut; epidermide), a nastavak tjenice su dlaka, kosa, vuna, perje, nokti, papci, rogovi, kopita itd. Sve je ovo sagradjeno od osobite dušične tvari, od roživa (Hornsubstanz; sostanza cornea), koje se neraztapa nit u vodi nit u vinovoj žesti. Pepela se od roživa dobiva vrlo malo, od 100 kilah jedva 1 k. — Zubi su od prilike onako sagradjeni kako i kosti.

Meso. Ovako se zovu obično mišice (Muskel; muscoli), a ove su sastavljene iz tvarih, od kojih se nekoje u hladnoj vodi otaplju, kao što bjelno, mliečna kiselina i inosit, a nekoje u vrućoj, naime klija i hrskavština (gled. 145. stranu). Ima u mišicah i loja ili sala, koje se otapa samo u vinovoj žesti i u eteru. Kad sve ovo otopiš, ostat će od mišicah još velik diel neotopljen i to je vlaknivo (Myosin), zato tako zvano, jer se od njega sastoji ono vlakno, koje razabiremo osobito na varenome mesu. Znamenito je, da ovo vlaknivo postaje najposlje tvrdo kao rog, kad se dugo vari; al se u solikovini (Salzsäure; acido clorico) lasno raztapa. Isto valja i za kožice od žilah i živacah, kojimi su mišice prepletene. U 100 kilah govedine ima 77½ kilah vode i loja, 17½ vlakniva i klije, 5—6 kilah bjelna. Sve su ovo sgorljive tvari; al ima u mesu i nesgorljivih sastavinah: od 100 kilah govedine proste od vode dobivaju se od prilike 4 kila pepela. U 1 kilu takva pepela ima pako najviše fosforovine, naime do 40 dekagr., zatim pepeljike (35 dekagr.). Obične soli ima 7½ dekagr., vapna 5 dekagr., a pomanje nalazimo još i sode, sumporovine, gorčike, željezne hrdje i kremovine, dakle od prilike svih onih rudah, koje su i u krvi.

Mozag i živci životinjskoga tiela sagradjeni su od osobitih vrstih mašće, a u njihovu pepelu ima najviše fosfora, naime u 1 k. ima čiste fosforovine do 10 dekagr., a osim toga su i druge rude

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

većinom fosfani, to jest soli, koje su postale slučenjem fosforovine s kojom podlogom (rudom). Tako n. pr. lužinskoga fosfana ima do 55 dekagr., sodenoga 23 dekagr.

Proučiv glavne dielove tiela, naime krv, kosti, meso i mozag, izpitati nam je jošte nekoje tvari, koje postaju u tielu, al u njem neostaju, nego se od njega odjeljuju i luče. Evo tih izlučakah (Secretionen):

1. Mlieko je izlučak sisah i vimena, a namienjen je mladoj životinji kao jedina hrana. Al je mlieko znamenito jošt i kao hrana odraslim; jer u mlieku ima svih tvarih potrebitih životinji, ne samo da živi, nego i da uspieva. Kako to sve biva, o tom će biti jošte govora, a ovdje ću samo nabrojiti sastavine mlieka.

Mlieko je smjesa od surutke i mliečnih bobičicah (Milchkügelchen; globetti di latte). Budući da su ove bobičice laglje od surutke, zato se u mirnom mlieku kupe na vrhu, a to se zove skorup ili vrhnje (kajmak). Skorup je gušći od ostaloga mlieka, jer u njem ima više bobičicah.

Što sam kazao za mlieko u posudi mirno stojeće, valja i za mlieko u vimenu. Kad u njem za dugo mlieko stoji (n. pr. jedno 5 satih), onda se bobičice skupljaju gore u vimenu. Sad ćemo razumjeti, zašto je kod svakoga pomuza ili mùže posljednje mlieko najbolje, najgušće jer dolazi iz gornjih žilicah vimena, gdje se je skorup skupio; a razumjet ćemo i to, zašto se ima krava muzti, doklegod mlieko kacka, jer bi inače najbolje mlieko ostalo u vimenu. Zato ovo posljednje mlieko valja osobito za gradjenje mladoga masla ili maslaca (putra) i mastna sira. To je uzrok, da gdješto kod svake mùže posljednje mlieko muzu u posebnu muzlicu.

Šta će to reći mliečne bobičice? Ovo su kugljice tako majušne, da jih prostim okom nemožemo razabrati nego samo kroz sitnozor ili mikroskop. Svaka bobičica obavita je kožicom od sira, a u tom mjehurčiću je maslac. Sada će svatko razumjeti, zašto se skorup bije, mete ili muti, kad se maslac pravi: bijuć skorup stapajicom ili bućkalicom razbijamo one bobičice, te se maslac hvata u grudice, a sirna kožica od bobičicah ostaje u mlaćenici (stepkah). Nego budući da nitko nemože baš sve bobičice razbiti, to je onda naravno, da u svakom maslacu ima ponešto i sira. Uprav od ono malo sira jede se maslac u slast; al je taj sir i tomu kriv, što se maslac vrlo brzo uranketljivi: zato se i topi maslac, da se ukloni iz njega sir, pak i voda, koje ima u svakom maslacu vrlo mnogo, baš i jedna petina težine.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Surutka se sastoji iz vode, u kojoj ima otopljena sira, mliečna sladora, solih i još neke tvari (Extractivstoff). Kad je mlieko za dugo na zraku, sir se sgruša, a mliečni slador pretvori se u mliečnu kiselinu. Ovo se postiže i onda, kad se mlieku doda kiseline ili sirišta, to jest kože od želudca (telećega).

U 100 kilah kravljega mlieka ima od prilike 87 k. vode, 3 k. masla, 4 k. sira, 5 k. mliečnoga sladora i 1 k. rudnih sastavinah. Medju ovimi je opet najviše fosforovine, naime 28 dekagramah, zatim pepeljike 23½ dekagr., obične soli 14 dek., vapna 17 dek. i jošte po malo svih onih rudah, koje smo u krvi našli.

Nego pamtiti treba, da neima u svakome mlieku jednako množtvo tih sastavinah, dapače niti mlieko od istoga živinčeta nije uviek jednako. Uvježbalo se je, da u ženskom mlieku ima više vode, a manje drugih sastavinah nego u kravljem mlieku: zato treba ovo potonje razrieditи malo vodom, kad njim hranimo napršće (diete kod sise).

Ista krava daje obično popodne mastnije mlieko nego u jutro; nu mnogo je stalo i za tim, koliko i kakve hrane dobiva: čim bolja hrana, tim mastnije i gušće je mlieko.

2. Izmetine (Excremente; mokraća i lajno) drugi su znameniti izlučak životinjah.

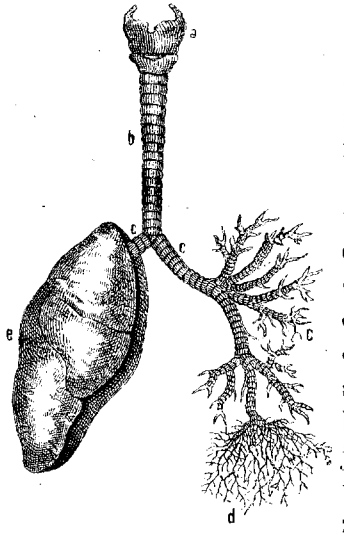
Mokraća (pišaća) je tekućina, koju izlučuju bubrezi. Ponajviše se sastoji iz vode i iz potrošene u tielu dušične hrane, koja se u mokraći pretvara u čipavac (Ammoniak; ammoniaca), a ov je više putah pomenuta hrana bilju. Zato mokraća valja za gnojenje zemlje. Nego u mokraći ima jošt i rudah, i to mal ne svih onih, koje smo našli u krvi, a najviše fosfanah. U 100 dielovah mokraće ima 90 do 98 dielovah vode. 1½ diela dušika, ostalo su rude.

S mokraćom izlaze tvari u tielu potrošene i pretvorene, a s balegom (lajnom) one, koje životinja nije mogla usvojiti (assimiliren), to jest probaviti, u sok prometnuti, a nije mogla zato, što su te stvari za životinju neprobavljive, ili što jih je bilo odviše. U balegi ima osim toga još i mnogo vode i drugih rudnih tvarih; ali dašto ne uviek jednaka množ, nego prema hrani, kojom se koja životinja hrani. U 100 dielovah balege ima u govedah 80½ diela vode; a od 100 dielovah suhe govedje balege dobivaš 15 dielovah pepela, to jest rudah, medju ovimi najviše kremovine (preko polovinu pepela), zatim gorčike, fosfanah, vapna i pepeljike. U ovčjih brabonjcih ima osim kremovine najviše vapna, zatim fosforovine, a u konjskoj balegi fosfanah i pepeljike.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

2. Miena tvarih u životinji. Da životinja, dakle i čovjek, ostane u životu, tomu se hoće dvoje: 1) da dobiva dovoljna uzduha i 2) dovoljne hrane. Ako jedan od ovih uvietah i potriebah izostane, životinja mora poginuti. I z d a h n u ć e, to će reći s m r t. To znade svatko; nu pita se: čemu životinji treba svejednako frižka zraka? Čemu joj treba uviek ter uviek nove hrane? Zašto nije dosta, ako se jedan put zraka nadišemo ili hrane nahranimo, već moraš jedno i drugo za života svoga obnavljati, nadomještati? — Zato, što te tvari, zrak i hrana, neostaju u životinji za uviek, i neostaju u njoj onakve, kakve su, kad u životinju uljezu, nego se svakojako mienjaju, pak onda opet ponajviše izlaze, tako da je naš život samo plod svakojakih kemičkih operacijah, koje se zovu miena ili prometnja tvarih (Stoffwechsel; trasformazione delle sostanze). Ovo biva na dva načina: 1. dihanjem uzduha i 2. probavljanjem hrane ili jednom rieči hranitbom. Svaka od ovih radnjah našega tiela je vrlo znamenita i vriedna da ju proučimo, jer o njoj visi naš život.

Dihanje. Svaka životinja vuče neprestance uzduh ili zrak u se, da ga opet izdahne. Kako to biva i čemu to biva? Zašto uzduh, kad uzdahnemo, neostaje u nas, nego ga moramo opet izdahnuti? — Tko stvar ovako površno motri, tomu se čini dihanje nepotrebit, suvišan posao; al kad ga stanemo potanko izpitivati, onda vidimo, da je dihanje zbilja prieko potrebito. Jer svatko zna, da živomu čovjeku treba stanovite topline unutri u njegovu tielu i to odraslomu čovjeku do 37, a djetetu 39 stupnjevah. Nu toplina nepostaje nigdje sama od sebe, već ju treba izvesti, izviti. Zato je mrtvo tielo hladno, jer je u njem prestala raditi fabrika topline. A ta su fabrika ili tvornica topline p l u ć a (biela džigerica). Pluća su kao spužva (spongija, sundjer) puna sitnih mjehurčićah, prepletenih tananimi žilicami krvi; ove su ogranci žilah, kojimi krv teče u srce i iz srca. Pluća se sastoje iz dva krila; nego na ovoj slici vidi se samo jedno krilo kod *e*. Pluća leže u prsih, a vanjski zrak dopire u nje kroz ciev *b* zvanu grkljan (Luftröhre; trachea). Na vrhu grkljana je g l j o t ili g u t (Kehlkopf; laringe) *a*, a dolje kod



Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

plućah razdieljen je grkljan na dvie tanje cievi *cc* zvane dušnjaci (bronchiae). Kako se vidi desno na slici kod *d*, dušnjaci se u plućih sve to više razgranjuju, da su najposlje tanki kao vlasak. Na kraju svakoga takvoga vlaska ima do 18.000 sitnih stanicah razne veličine. Svih stanicah da ima u plućih jedno 600 miliunah. Kad čovjek vuče zrak u se, sve se ove stanice napunjuju uzduhom; kod svakoga običnoga dahnuća dospieva u pluća jedno $^1/_2$ litre uzduha, a kad čovjek jako dahne, može ga i preko litre u se uvući. Ako tko dakle uz 1 minutu samo 18 putah dahne, onda mu treba uz 1 sat do 500 litarah, a uz dan i noć 12.000 litarah čista zraka. Kad čovjek mučno radi, treba mu puno više zraka, baš i 15.000 litarah.

Pamtiti valja, da životinje nevuku zrak u se samo na pluća, nego i kroz kožu, koja je puna majušnih utlinicah ili rupicah (pori), kroz koje probija uzduh u tielo. Računa se; da čovjek ima jedno 7 miliunah takvih utlinicah u svojoj koži; nu opet onuda ulazi u tielo puno manje zraka nego na pluća, od prilike samo $^1/_8$. Kao što zrak u pluća udahnut, tako i uzduh koji probija kroz kožu u tielo, mienja se u njem, pak onda izlazi opet van. Kakva je to promjena, o tom ćemo sada govoriti.

1. Kad čovjek dihne iz sebe, a njegova para udari o kakvu hladnu stvar, na primjer o svietlo ogledalo (zrcalo), ovo će potamnjeti, i ako na njega više puta dihneš, orosit će se. Dakle je zrak, što ga izdišemo, vlažan, a kad smo ga u se vukli, nije bio tako vlažan (inače bi se ogledalo već prije bilo orosilo). Dakle se je taj suhi zrak u plućih nasrkao vodene pare. Isto valja i za ostalo tielo; kada držiš ruku kod hladna ogledala, orosit će se: dakle vodena para izlazi i kroz našu kožu, kao što to jasno dokazuje znoj (pot).

2. Već sam na 19. strani kazao, da ugljevina muti vapnenjaču, to jest bistru vodu, u kojoj ima otopljena malko živa vapna. Kad ostaviš ovakvu vodu u čaši na zraku, dugo će trebati vremena, dok se malo pomuti. To je dokaz, da u zraku ima ugljevine al po malo. Nego kad uzmeš kakvu cjevčicu, utakneš ju u vapnenjaču i staneš u nju puhati uzduh iz plućah: za čas će joj nestati bistrine, a do skora će se sasvim pomutiti, te će biti kao mlieko. Odatle razabiremo, da u zraku dolazećem iz plućah ima puno više ugljevine nego u običnom uzduhu.

Kad čovjek drži ruku ili nogu za dugo u mjehuru ozgor (n. pr. povrh gležnja) čvrsto svezanom, pak iztražuje uzduh toga mjehura: onda nalazi, da u tom uzduhu ima više vodene pare i ugljevine

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nego u običnom zraku. To nas uči, da mi izdišemo ugljevinu ne samo na pluća nego i na kožu.

3 Lučbari su još i to pronašli, da u zraku onakvoga mjehura, kao što i u zraku došlom iz plućah ima puno manje kisika nego što ga nalazimo u običnom zraku. Očevidno su dakle pluća i koža srkla u se kisik, koji je do njih dopro s običnim uzduhom. Ovo je dakle treća promjena, koju zrak podnosi dihanjem.

Učeni ljudi zadali su si truda, pak su iztraživali, koliko ima vodene pare u zraku, koji dolazi iz plućah i kože. Naravna je stvar, da tu ima puno razlikah, prema hrani i vremenu (na vrućini se znojimo), prema jačemu ili slabomu gibanju tiela; nu poprieko se ipak može reći, da se iz čovjeka izpari kožom uz dan od prilike 1 kilo vodene pare, a plućima pol kila; dakle ako uzmemo, da dnevna hrana i piće takva čovjeka čini 4 do $4^1/_2$ litra, onda se može kazati, da se $^1/_3$ tih tvarih vraća iz tiela na pluća i kožu.

Ugljevine ima u običnom uzduhu vrlo malo; u 10.000 kockastih metarah ima je samo jedno 4 kockasta metra; a u isto tolikom množtvu uzduha, koji se je iz plućah vratio, ima je 350 kock. metarah. Uvježbalo se je, da odrasli čovjek izdiše na pluća svaki dan $^1/_2$ kock. metra čiste ugljevine, a jaki radnik baš i čitav kock. metar.

Kroz kožu se izparuje uz dan puno više vodene pare nego na pluća. Kod ugljevine je protivno; nje izlazi na kožu samo jedno šestdeseti diel one množine, koju izdišemo na pluća.

Kao što sam već na 18. strani na široko razložio, naš obični zrak sastavljen je iz $^4/_5$ dušika i $^1/_5$ kisika, to jest u 100 kockastih metarah obična uzduha ima 80 (pravo govoreć samo 79) metarah dušika i 21 metar kisika. Ovakov uzduh dospieva u naša pluća; al kad se iz njih vraća, ima u njem od prilike za $^1/_4$ manje kisika, tako da ga odrasli čovjek potroši uz dan preko $^1/_2$ kockasta metra ili nešto manje od 1 kila ($1^2/_3$ funte), dakle od prilike $^1/_4$ težine od svekolike tekuće i krute hrane. Kroz kožu srče naše tielo takodjer kisik, al po manje nego na pluća, koja srču više kisika nego što izdišu ugljevine. Nehotice nam se tu nameće pitanje: odkuda dolazi ugljevina i kamo dospieva kisik?

Već sam prije kazao, da su naša pluća kao spužva puna premaljušnih mjehurčićah, medju kojimi se prepliću cjevčice, kojimi krv teče. Kad čovjek dihne iz sebe, svi se mjehurčići ponešto izprazne i pluća se skupe, a kad povuče zrak u se, svi se mjehurčići napune zraka i pluća nabreknu. Cjevčice za krv su vrlo tanke, tako da može

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

krv, koja timi cjevčicami teče, srkati kisik iz bližnjega mjehurka, od kojega ju razstavlja samo tanana opnica (kožica) krvne cievi. Tako dospieva kisik u krv.

A zašto baš kisik, a ne i dušik, što je š njim? Metni željezo na zrak, ono će do skora zahrdjati, to jest nasrkat će se kisika iz uzduha, akoprem u njem ima više dušika nego kisika. Isto biva i u plućih, a uzrok je tomu sklonost opisana na 8. strani. Kad se krv pusti iz žile-krvice (vena), ta je krv tamno-crvena; al na zraku postane jasno-crvena, jer se napila kisika: ovako i u plućih tamna krv pocrveni, kad se nasrče kisika iz susjednih mjehurčićah.

Pluća tvornica topline. Nego ima tomu još i drugih posljedicah osim ovoga crvenila. U krvi ima svih onih tvarih, iz kojih se gradi meso, hrušťavci, suhe žile (osuge), koža i kosti; al su te tvari u krvi otopljene, pa jih treba ukrutiti. To biva pomoću kisika; kad ga se nasrču (ili kako lučbari vele: „kad okise" = sich oxydiren), onda te tvari sčvrsnu, onako kako i krvna pogača, kad stoji krv dugo na zraku, (gled. 146. str.). Jer u krvi ima otopljena vlaknîva (gled. 145. stranu), koje pije sve to više kisika, dok se najposlje nepretvori u mokraćevinu; od fosfora i sumpora postaje fosforovina; pak onda izlaze sve te dušičite tvari malo po malo iz tiela.

Nego u našoj hrani neima samo dušičitih tvarih, kao što je bjelno, ljepivo i vlaknivo; već tu ima i tvarih prostih od dušika, naime masti ili mašće (sala i loja), zatim sladora i škroba, koji se probavom nepromeču u vinovu žest, nego takodjer u mašću. Ove ima i u krvi, al na nju djeluje kisik posve drugčije nego na dušičite sastavine krvi. Svaka je mašća slučak od ugljika, vodika i nešto malo kisika. Kad mašća srkne još više kisika, onda se razpada: jedan diel kisika slučuje se s njezinim ugljikom u ugljevinu (Kohlensäure), a drugi diel se slučuje s vodikom i odatle postaje voda. Onako se raztvara i mašća, koje ima u krvi, kada ta krv dospie u pluća i ondje srkne poviše kisika: stvorena tim ugljevina i vodena para probija tad iz krvnih žilicah u plućne mjehurčiće, pa ju kao suvišnu izdišemo. Odtuda dolazi sva ugljevina, koja iz plućah i iz kože hlapi; a vodena para, koje se toliko izparuje iz našega tiela, nepostaje samo od vode koja je u našem jelu i pilu, nego takodjer raztvorbom mašće u krvi.

Kad se čovjek brzo giblje ili kad šta mučna radi, onda diše puno brže i tako dospieva u pluća puno više kisika, uslied toga se i puno više krvi okisi, pak i krv teče brže kroz žile, kako to očituje brzo kucanje srca. Odtuda onda obilat znoj, to jest vodena para, od-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

tuda veće množtvo ugljevine, koju iz sebe dišemo, odtuda gušća i smrdljivija mokraća.

Kad se kakvomu ugojenomu debelomu živinčetu više danah nedaje hrane ili kad se je malo daje, živinče omršavi, to jest postaje laglje. Jer doklegod živi, dotle i diše, a dihanjem odjeljuje od sebe svejednako ugljevinu i vodenu paru. Isto tako mu se pari i koža, a s pišaćom izlazi takodjer potrošenih tvarih. Tielo toga živinčeta mora dakle za toliko postati laglje, koliko važi ugljevina, voda i mokraća, koja je iz njega izašla, a nije bila hranom nadoknadjena.

Kad se pretraži tielo takvoga ogladnjeloga živinčeta, onda se vidi, da mu je samo puno mašće nestalo, a ostale sastavine tiela slabo su promienjene. Kamo je nestalo te mašće? U izmetinah je neima; dakle ju je životinja disanjem potrošila. Ona je za sve to vrieme gladovanja živila o svojoj mašći.

Sad nam se samo nameće pitanje: zašto se tolika ugljevina i vodena para u životinjskom tielu stvara? — Na ovo pitanje ću sada moći tako odgovoriti, da me svatko razumie.

Četveronoge životinje i ptice, pak i ljudi, imaju u sebi obično mnogo veću toplinu nego što je u zraku oko njih. Čovjek ima u sebi jedno 37 stupnjevah topline; u vrućici baš i 39 stupnj.; konj 38, preživači (goveda) 40, ptice 41; a ribe, vodozemci i zmije imaju samo toliko topline, koliko je ima u zraku ili u vodi u kojoj žive; zato se i zovu hladnokrvne, kao što n. pr. ribe. Svako toplo tielo pušta svoju toplinu u bližnje tielo ili u zrak, dok se toplina u obadva tiela najposlje neizjednači. Zato ohladne svako toplo tielo, kad svoje topline nenadoknadi od drugud. Životinje moraju dakle iz sebe izvijati svejednako novu toplinu, ako neće da ohladnu. A te topline jim treba vrlo mnogo. Pomislite samo, koliko čovjek pojede hladne hrane i popije hladna pića, pa sve se to mora u njem sgrijati, da se može probaviti; koliko se tomu hoće topline, da zrak, više putah vrlo hladan, kad ulazi u pluća, topao iz njih izadje, i da se tolika voda pretvori u vodenu paru, koja hlapi iz plućah i kože! Jer da se pol kila hladne vode izpari, tomu se hoće tolike topline, da bi od nje 3 kila vode uzkipjela. Sve ovo pokazuje, da se u nas veliko množtvo topline izvija.

Kako se izvija? — Što je toplija krv u kojoj životinji, to brže diše; a životinje hladnokrvne dišu vrlo sporo. Već ova okolnost nagoviešta nam, da toplina našega tiela visi nekako o dihanju. Isto potvrdjuju i drugi dogodjaji i pojavi. Kad kakva mašća (n. pr. ulje u

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

lampi ili svieća) gori, pretvara se u ugljevinu i vodu (kao što je na široko razloženo na str. 42.); to će reći: ugljik od mašće slučuje se s kisikom u ugljevinu, a vodik od mašće slučen s kisikom promeće se u vodu. Svatko znade, da se uz to razvija velika vrućina, kao što se svagda izvija sad-veća sad manja toplina, kad se kisik s kakvom stvarju slučuje, to jest kad se kakva stvar okisi (oxydiren; ossidarsi). Isto toliko vrućine razvija se iz mašće, kad se ova polako okisuje, kao što biva u plućih; samo što se onda i ta vrućina polako razvija, te je nikada neima toliko, da bi mogla planuti ili se razžariti. Pluća su dakle zbilja prava fabrika topline. Sada razumiemo, zašto ljudi gore na sjeveru, gdje ima za dugo ciče zime, puno više mašće jedu, nego ljudi na jugu; jer sjevernjakom treba razvijati u tielu mnogo više topline nego nam; jer ondašnja studen vadi jim je puno više iz tiela nego nam. Zato najsjeverniji narod, zvan Eskimos, hrani se zimi ponajviše ribjom mašćom, koje naš želudac nebi ni podnio; a lojanica jim je prava poslastica.

Do sada smo vidjeli, kako se toplina izvija u životinjah iz njihova sala i loja; al se nešto topline razvija i iz bjelna, ljepiva, vlakniva, to jest iz dušičitih sastavinah krvi; jer se i ove slučuju s kisikom, dakle puštaju pomalo topline. Sad ćemo razumjeti, kako mogu živiti stanovnici američkih pustarah „pampas“ zvanih gotovo od samoga suhoga mesa bez mašće.

Nu kako to, da je toplina u zdravu tielu uviek gotovo jednaka, ma bila oko nas studen ili vrućina? Evo tomu uzroka! Od prilike tri četvrti našega tiela sastoje se iz vode, a vodi treba puno više topline da se sgrije nego drugoj tvari. Kada dakle pluća počnu brže dihati, a krv po žilah brže strujiti, onda se i više mašće i mesa okisi, to jest više se topline u tielu razvija; nu za to ipak netraje ta vrućina, jer se umah počne tielo više pariti, a upravo pretvaranje vode u paru srče mnogo topline i tako se tielo hladi (gled. 154. stranu). Odtuda na ljetnoj vrućini onaj silni znoj, koji nas muči, al opet i prieči, da se tielo odviše nesvrući.

Kazao sam, da kisik ulazi u tielo ponajviše na pluća; prema tomu bi dakle imala biti u plućih najveća vrućina; al ipak nije, jer krv pijuća kisik iz plućah nestoji, nego svejednako dalje teče i tako raznosi po cielom tielu kisik, a š njim i toplinu.

Odavde razabiremo, koliko je potrebito, da krv u žilah nestoji, nego da neprestano naokolo po tielu kôlâ (cirkulira). To biva pomoću srca, koje se neprestano pruža, i onda navaljuje krv iz žilah

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

unutra, pak se srce opet skuplja i tjera krv u žile-kucavice (Pulsadern; arterie) tolikom silom, da krv dopire u sve strane tiela. Pružanje i skupljanje srca uzrok je, te nam se čini, da srce uviek kao kuca o prsa.

Hranitba. Vrsti hrane. Da se može u tielu potrebita mu toplina izvijati, treba nadomještati potrošeni dihanjem ugljik i vodik, to će reći, treba životinju hraniti. Kad naše tielo nebi imalo drugoga posla nego izvijati toplinu, dotekla bi mu hrana, u kojoj ima pomenutih počelah, ugljika i vodika; ovamo idu dakle svake vrsti mašće (salo, maslo, loj, ulje), zatim slador i škrob, za koje smo kazali, da se probavom takodjer pretvaraju u mašću (gled. 153. stranu).

Ali o takvoj samo hrani nebi se čovjek u životu uzdržao; jer se u životinji promeću tvari ne samo dihanjem, nego i tim, što se ustroji (organi) našega tiela neprestano habaju i troše, pak ono potrošeno treba takodjer hranom nadoknadjivati. Zato živinče onako omršavi, kad mora težko raditi, a nedobiva dosta valjane hrane; jer se upravo gibanjem mišice najviše habaju i troše; koža se neprestano ljušti, dlaka narasta i opet puzi; dapače za mladosti se i kosti obnavljaju. Onakve potrošene tvari izlaze iz tiela ponajviše mokraćom, pak i znojem. Buduć da je naše tielo sagradjeno od tvarih, u kojih ima ne samo ugljika i vodika, nego još i dušika i svakojakih rudah, koje sam na 145. strani nabrojio: to je očevidno, da mora biti i u našoj hrani svih tih stvarih; jer ako samo jedna manjka, nemože se tielo onako razviti kako valja. — Prema tomu treba nam i drugim životinjam dvostruke hrane:

1. Toplotvorne hrane, iz koje se pomoću dihanja toplina izvija (zato se takva hrana njemački zove: Respirationsmittel).

2. Gradjotvorna hrana je, od koje se naše tielo gradi. U tom je pogledu najznamenitiji dušik; njega ima u svakom dielu našega tiela, osim mašće, po imenu ima ga u ljepivu, bjelnu i vlaknivu — što i jest prava gradja našega tiela. (Zato se ovakva hrana zove njemački: „plastische Nahrungsmittel"). U našem običnom uzduhu ima doduše do blizu $^4/_5$ dušika i samo nešto više od $^1/_5$ je kisik; lasno bi dakle netko pomislio, da nam u našoj hrani netreba dušika, kad ga i onako toliko udišemo i s jelom gutamo. Al se sav taj čisti dušik vraća iz tiela nepromienjen, kao što i mnogo jelo kojega želudac nemože probaviti. Da bude dušik tielu našemu u prilog, mora biti kao kakvo jelo osobito prigotovljeno, to jest mora biti slučen s ugljikom i vodikom, onako kako je u bjelnu, ljepivu, sirivu; inače nam ništa nepomaže.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

3. Rudna hrana (Mineralsubstanz). Kad se u životinjskom tielu sve sastavine neprestano mienjaju, nije čudo, da se i rudne sastavine kojekako promeću, pak iz tiela izmeću: zato jih treba takodjer primjereno nadoknadjivati. Jer što je kazano za dušik, valja i za rude u hrani: ništa ti nebi pomogao čist fosfor ili sumpor, da ga onako jedeš, dapače bi ti odmogao; već treba da je slučen s drugimi počeli, kao što n. pr. ima u kruhu vapna i fosfora. Mnogo toga ulazi u tielo i s vodom, u kojoj ima obično otopljenih rudah.

U našem običnom živežu ima više putah i mnogo drugih tvarih, koje u istinu nehrane, al jih jedemo zato, što su s drugom pravom pićom izmiešane. Tako n. pr. u korunu, repi, kupusu, jabuci, kruški ima znatno množtvo staničevine ili drvena vlakna, kojega želudac nemože raztvoriti, kao što ni vlakna i kožicah od mesa. Želudac i crieva izvade iz takva živeža samo gore navedene tri vrsti piće, a ostale neprobavne sastavine izlaze iz tiela obično nepromienjene.

Probava. Što će to reći probavljati (verdauen; digerire)? — To će reći vaditi iz hrane čistu piću (Nahrungsstoff; sostanza nutritiva); jer kao što smo malo prije vidjeli, ima toga puno u običnoj hrani, što u istinu nehrani, nego se izmeće odmah iz tiela. Probava počimlje u ustih, gdje se jelo žvače, ako nije onako židko. Jer svako mesno vlakance i svako škrobno zrnce obavito je kožicom od staničevine (gled. 88. stranu), koja se nikako neotaplje: treba ju dakle razkidati, da može probavljaći sok unutra doprieti. Toga radi grizemo i sitnimo jela pomoću zubih, a uz to je miešamo i kao miesimo slinom (pljuvaćkom), od koje se jelo razriedi, a škrob se u slador pretvori. Odavde se razabire, da nevalja zalogaje gutati, nego žvakati, jer se tim želudcu olakoćuje posao.

Pljuvaćka je sok, koji se ciedi iz osobitih žliezdah (Drüsen), što jih imamo pod jezikom, pa se obično pjeni. Uz 24 sata ociede se te pljuvaćke iz žliezdah-slinavakah (Speicheldrüsen; glandole salivali), $^1/_2$—1 kilo, sad više sad manje; velika je u tom razlika. Pljuvaćka se sastoji ponajviše iz vode; u 100 gramah sline ima samo 1 gram solih i jedva $^1/_5$ ptyalina, to jest osobite tvari, koja primiešana škrobu promeće ga u slador.

Iz ustah dopire jelo kroz jednjak (požirak; Speiseröhre; esofago) u želudac. Ovdje se jelo još više razriedi vodom i drugimi sokovi, koji pište iz nutrnje kože želudca, pa se onda malo po malo pretvara. Evo kako! Slina promeće škrob u slador. Bjelno, sirivo, ljepivo, kojih nebi voda ni slina raztopila, otaplje u želudcu osobit sok, za koji

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sam kazao, da pišti iz premnogih žljezdicah nutrnje kože želudca. Sok taj se sastoji iz solih (ima u njem i obične soli), zatim iz kiselinah (solikovine i mliekovine), a ima u njem još i jedna osobita tvar, koja se zove pepsin (od grčke rieči pepsis = probava; kao što je ptyalin od ptyo = pljuvam). Pepsina ima pomalo u želudcu, u 100 gramah želudačkoga soka ima od prilike $^1/_2$ grama pepsina. Al je ipak vrlo znamenit; jer kao što pljuvaćka pomoću ptyalina pretvara škrob od jelah u slador: tako raztaplje želudački sok pomoću pepsina sgrušano bjelno, sirivo, pak i ljepivo, da se lakše promeće u pravu piću krvi. Ovako pretvorena u želudcu hrana zove se griz (Chymus), koji se potiskuje u crieva; jer se želudac neprestano vije kao crv. Zato tekuća i mekana jela neostaju dugo u želudcu, već teku dalje, a promeću se ponajviše stoprv u tankom crievu. Što se od griza već u želudcu otopi, to piju većom stranom već ondje žilice, kojimi je sav želudac iznutra kao premrežen; nu veći diel griza dospieva iz želudca u tanko crievo, kamo kroz tananu cjevčicu teče i žuč, te se u crievu s grizom mieša; a kroz drugu cjevčicu teče u isto crievo iz trbušne slinavke (Bauchspeicheldrüse; pancreas) trbušna slina, koja se od ustmene razlikuje osobito tim, što pretvara škrob u slador, a razčinja mašću tako, da griz postaje biel kao mlieko. U tom pomaže trbušnu slinu i sluz, koja pišti iz premnogih žljezdicah, koje su unutri u crievu (Darmschleim). Ove tri tvari zajedno (žuč, trbušna slina i crievna sluz) dovršuju probavu, to jest otapanje piće, koja je u hrani.

A čemu je žuč? To je vrlo koristna stvar. Žuč pije kiselinu, što je ima u grizu, pomaže probaviti mašću, nutka crieva, da što više sluzi izlučuju, a prieči, da griz lasno nepočne gnjiti, kao što biva onda, kad nas napolje tjera.

U crievu se dovršuje raztapanje piće, to jest probavljanje hrane. Ta se pića pretvara malo po malo u mliečc (Chylus), to jest u sok bieli kao mlieko, te ga piju čupice kojih ima veliko množtvo na nutrnjoj koži crieva, pa nabreknu od njega kao spužva u mlieko umočena. Mliečc se skuplja u poveće žilice, koje se izlievaju u skupnu ciev, a ova utječe u žilu-krvicu nedaleko od srca. Na ovom putu se mliečc sve to više mienja: izprva je biel kao mlieko, al postaje sve to sličniji krvi, a najposlje je crvenkast; na zraku pocrveni sasvim. Neulazi sva pića, sav mliečc samo ovim putem u krv: ova toga puno pije već iz griza. Toga radi je želudac i tanko crievo iznutra premreženo tananimi krvnimi žilicami, kojim su kožice vrlo tanke, da

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

srču mlieč. Otražak od hrane, iz koje se je pića ociedila, prolazi kroz ostala crieva i izlazi napolje. Kad čovjek nejede odviše i kad su mu zdravi želudac i crieva, onda ima toga otražka vrlo malo, dnevicê samo jedno 20 dekagramah, pak i ovdje je još za jedno 15 dekagramah vode.

Ovako kako sam do sada opisao probavlja čovjek. Al neimaju sve životinje jednaka probavljala (Verdauungsorgane; organi digestivi) t. j. ustroje i sprave za probavljanje. Životinje, koje se hrane mesom, imaju omalen želudac i kratka crieva, jer jim je hrana snažna i jaka, pa je netreba mnogo, a lasno se pretvara u mlieč. Životinje pako, koje se hrane biljem, imaju dugačka crieva i velik želudac, dapače preživači (n. pr. goveda) imaju četiri želudca. U prvi dolazi hrana nežvakana, zato se odavde vraća u usta, gdje se iznova žvače ili preživa, pak onda stoprv dospieva u treći i četvrti želudac, gdje pravo probavljanje počimlje, a u crievu se završuje. Ovo probavljanje je zato tako sporo, jer u bilju ima puno tvarih, koje nisu za hranu, nego pravu piću treba od njih odjeljivati.

Obnova tiela. A čemu je probava u obće? Probavom se gotovi krv; a od krvi se grade u tielu potrošeni ili uhabani ustroji. Evo kako to biva! Krv je postala od mlieča, a mlieč je smjesa od svih onih tvarih, od kojih je naše tielo sagradjeno; al se te tvari već na putu ka krvi kojekako redaju i slučuju, a ovo slučivanje nastavlja se u krvi, koja se sve jednako mienja gotoveć gradju za tielo. Svaki diel tiela prima pako iz krvi (od koje ga samo tanke opnice žilah razstavljaju) upravo samo onaj dielak krvi, koji mu treba, jer mu se je potrošio i s mokraćom otišao. Toga radi kôlâ (cirkulira) krv po cielom tielu, akoprem obično u vrlo tankih žilicah; nu ovih ima toliko, da čovjek nemože nigdje iglom zabosti u tielo svoje, a da krv neudari umah iz rane, što je dokaz, da je igla kakvu žilicu probola. Za čudo je pako, kako iz tih žilicah, u kojih krv nikada nestoji, svaki diel tiela uprav ono srče, šta mu treba. Tako n. pr. kosti srču iz krvi poglavito vapnen fosfan (iz kojega su ponajviše sagradjene), a za druge u krvi otopljene rude nemare. Usuprot piju mišice iz krvi lužinski fosfan i gorčički fosfan. Suhe žile (osuge, tetive) i hrušťavci vole sodu nego lužinu (pepeljiku). Fluora ima u zubih i kostih. Otopljen kremen, što ga ima u našoj hrani, troši se u čovjeka na kosu, kožu i nokte, a u pticah na perje. Željezo ostaje ponajviše u krvi, sumpora treba za kosu i dlaku, u obće za sve one slučke, u kojih ima bjelna, fosfora za moždane.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Isto valja i za ustrojne slučke, za bjelno, vlaknivo, mašću itd., i njih vadi iz krvi uprav onaj diel tiela, kojemu ga treba. Već toga radi mora krv neprestano kolati po tielu, da ostavi svagdje uz put ono šta gdje treba; jer svagdje treba drugo što: ovdje bjelna, ondje fosfora, malo dalje vapna ili vlakniva, ili mašće itd. Al krv ne samo što daje, nego i prima u se i nosi dalje koješta: zato se mora neprestano obnavljati, to jest, životinja se mora hraniti, jer krv postaje od hrane. Što pako moramo svejednako krv obnavljati i pomladjivati, tomu je uzrok obnavljanje ostaloga tiela. Uvježbalo se je, da čovjek uz mjesec danah od prilike cielo svoje tielo obnavlja, nekoje dielove tiela jošt i prije, a nekoje sporije. Najsporije se obnavljaju kosti i zubi, al se i u njih malo po malo stare sastavine izlučuju, a novimi naknadjuju. Jer valja znati, da naše tielo za života nikada sasvim nemiruje, a svakim i najmanjim gibanjem troši se njegova suština (substancija); svakomu dahnuću, svakomu kucaju srca je posljedica, da se mišice habaju, to jest da se jedan diel troši; isto tako se od gibanja želudca i crievah, očijuh i ustijuh, rukuh i noguh nešto malo od dotičnih udah raztvara, dapače se valjda i mozak troši od mišljenja. Kamo li više troše se mišice u radinoga težaka, koji mučan posao radi! Zato se u njega mišice i kosti brže obnavljaju nego u pisca, koji uviek za stolom sjedi; al ovomu se opet prije uhaba i obnavlja mozak nego težaku, koji slabo razmišlja.

Ako sada čovjek neima dovoljne hrane, kojom bi nadoknadio potrošak svoga tiela, onda mu ponestaje sastavinah krvi, ter slabi sve to više, pak i mršavi. Opaziło se je, da kad živinče nedobije hrane uz 24 sata, znatno omršavi, to jest postane laglje, a kad mu ponestane od 100 kilah jedno 40 kilah, te toplina spane za više stupnjevah, onda mu luč života, koja je sve to manje svietlila, sasvim dogori. — Inače se sastavine krvi u čovjeka zdrava i dovoljno se hranećega slabo mienjaju. Kada tko n. pr. odviše vode pije, neće mu se zato krv razrieditи, već suvišna voda otići će kao znoj iz tiela. A kad komu hoće krv da se sgusne (n. pr. što se odviše znoji), onda čovjeka uhvati žedja, te pije i tako krv riedi.

Hranjenje stoke. O čovječjoj hrani govorit ću poslije na široko, a ovdje ću samo u kratko razložiti na što treba paziti, kad hranimo kakvo živinče, po imenu stoku (marvu).

Ako hrana ima nadomjestiti sve ono, čega je tielu nestalo dihanjem, mokraćom i balegom: onda mora biti u hrani prava mjera toplotvorne, gradjotvorne i rudne piće. Mlado živinče nalazi takvu

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

piću u mlieku, a ptić u jaju. Poslije se zamieni mlieko mesom ili biljem, travom; mesa treba psu, mački i donjekle krmku. Ostala domaća živina hrani se travom. Ob ovoj potonjoj bit će ovdje govor. Kad poredimo mlieko s običnom hranom travojedacah, naći ćemo, da u mlieku i travi imaju sve tri vrsti hrane. U mlieku je gradjotvorna pića sir, u travi ima obično samo bjelna; toplotvorna pića je u mlieku maslo i mliečni slador, u travi mašća (ulje i vosak), zatim slador, škrob i staničevina (gled. 88. stranu), koju marva dobro probavlja, dok nije odrvenila. Rudah ima i u mlieku i u travi jednaka mjera.

Sad se pita, koliko ima u mlieku, a koliko u travi toplotvorne i gradjotvorne piće? U kravljem, ovčjem i kozjem mlieku ima one prve jedan put više nego gradjotvorne; u kobiljem pako mlieku ima jedne i druge piće od prilike jednako množtvo. Zatim su lučbari izpitivali, koliko ima od svake vrsti piće u običnoj krmi, to jest u dobru sienu, pak su pronašli, da u njem ima četiri puta više toplotvorne piće nego gradjotvorne. U mladoj djetelini, košenoj prije nego je procvala, ima jedan put više gradjotvorne piće nego u sienu; pravo govoreć na 1 kilo gradjotvorne ima $2^1/_2$ kila toplotvorne; a u sienu ima je 5 k., zato što se od mlade djeteline može probaviti i staničevina, koja je u starije djeteline posve odrvenila.

Već ovaj jedan primjer pokazuje veliku razliku u hrani naše stoke. Da te razlike ima, to znadu i naši gospodari: nu slabo se je tko kod nas potrudio proučiti potanko ovu razliku, već se marvi osiecaju metala (porcije) samo onako od oka. Nije onda čudo, ako onakvi ratari nepostižu svoga cilja; gdjeno se umni dobro računajući gospodari pohvaliti mogu vanrednim uspjehom kod gojenja marve.

Da ljekar mora odmjeriti svaki liek do dlake, da nebi bolestniku nahudio, to će svatko priznati. I tomu neće nitko protusloviti, da čovjek neodabiruć pametno hranu, već jeduć koješta, može pokvariti želudac, pak baš i zaglaviti. Nego kod marve se na sve ovo nepazi, kao da marva ima upravo gvozdeni želudac, te može i mora sve probaviti; a njezin je želudac donjekle kao naš, samo što marva neumie govoriti i pritužiti se, kad joj je što nahudilo. Ako onda kunja — bičem ju lieče.

Zato evo skrižaljke, iz koje se razabire, koliko ima u 1 metr. centi (100 kilah) različite krme gradjotvorne piće, a koliko toplotvorne i rudne. Brojevi do črknje kažu kila, a brojevi za črknjom kažu desetine kila: n. pr. 14,3, to će reći 14 kilah i $^3/_{10}$ kila.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Vrst krme	Voda	Pepeo	Gradjotv. pića	Toplotv. pića	Drveno vlakno
I. Suha krma:					
Sieno srednje vrsnoće	14,3	6,2	8,2	41,3	30,0
Stajerska djetelina, cvatuća	16,7	6,2	13,4	29,9	35,8
Biela djetelina, cvatuća	16,7	8,5	14,9	34,3	25,6
Lucerna, cvatuća	16,7	6,4	14,4	22,5	40,0
Grahor cvatući	16,7	8,3	14,2	35,3	25,5
Prave livadne trave (ljulj, vlasulja ovsik itd.)	14,3	5,8	9,5	41,7	28,7
Slama pšenična	14,3	5,5	2,0	30,2	48,0
„ ječmena	14,3	5,5	2,0	29,8	48,4
„ zobena	14,3	5,0	2,5	38,2	40,0
„ kukuruzna (kukuruzovina)	14,0	4,0	3,0	39,0	40,0
Pljeva pšenična	14,3	12,0	4,5	33,2	36,0
„ ječmena	14,3	13,0	3,0	38,7	30,0
„ repična	14,0	8,5	3,5	40,0	34,0
Kukuruzni okomci ili otučci (smrvljeni)	14,0	2,8	1,4	44,0	37,8
II. Zelena krma:					
Mlada trava	75,0	2,1	3,0	12,9	7,0
„ djetelina	83,0	1,5	3,3	7,7	4,5
Djetelina cvatuća	78,0	1,7	3,7	8,6	8,0
Grahor cvatući	82,0	1,8	3,1	7,6	5,5
Kukuruz zeleni	82,2	1,1	1,1	10,9	4,7
Muhar cvatući	65,6	2,4	5,9	15,0	11,5
Lišće od kupusa	89,0	1,2	1,5	6,3	2,0
„ od buraka ili blitve	90,0	1,8	1,9	4,6	6,7
„ topolovo i brestovo	80,0	2,7	3,3	10,6	3,4
Bundeve (buće)	94,5	1,0	1,3	2,8	1,0
III. Korienje:					
Korun (krumpir)	75,0	0,9	2,0	21,0	1,1
Blitva	88,0	0,9	1,1	9,1	0,9
Repa	91,5	0,8	1,0	15,4	1,3

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Vrst krme	Voda	Pepeo	Gradjotv. pića	Toplotv. pića	Drveno vlakno
IV. Zrnje:					
Pšenica	14,4	2,0	13,0	67,6	3,0
Ječam	14,3	2,3	9,0	65,9	8,5
Zob	14,3	3,0	12.0	60,9	10,3
Kukuruz	14,4	2,1	10,0	68,0	5,5
Žir hrastov	56,0	1,0	2,0	36,5	4,5
Kesten oljušten	49,2	1,8	3,0	45,2	0,8
Kravlje mlieko (neobrano)	87,0	0,7	4,0	8,3	—

Koliko hrane marvi treba. Iz ovoga priegleda razabrat će svatko, da stvari, kojimi marvu hranimo, vrlo su različite vriednosti. U jednoj ima više gradjotvorne piće, u drugoj toplotvorne, u trećoj rudne; a opet svaka ima različito množtvo drvena vlakna, u kojem neima nikakve piće. Kada dakle stoku hranimo, a želimo da nam ostane zdrava, moramo joj dati primjereno množtvo primjerene hrane. Al je upravo to tvrd orah, osjeći, koliko je to primjereno množtvo; jer svatko će lasno razumjeti, da druge mjere treba kod omladine, a druge kod odrasle marve; druge kod vola-težaka, a druge kod vola-hranjenika (pitanca). Sve su to već umni gospodari i lučbari proučili, pak evo pravilah, koja su uvježbali.

Kod odredjivanja mjere od hrane, treba prije svega znati: čemu nam stoka, koju hranimo?

1. Ako nam je za tim stalo, da kakvo živinče ostane samo živo, nedajuć nam nikakve osobite koristi, n. pr. mliekom, vunom, radom: onda je dosta, ako mu podaš toliko dobra siena (ili druge razmjerne hrane), koliko čini $^1/_{60}$ njegove težine, to će reći, na svakih 60 kilah svoje težine dobiva 1 kilo hrane. Ako dakle krava važi 300 kilah, dobiva dnevice 5 kilah hrane (jer 5 putah 60 je 300). Ovakva hrana zove se životna (Conservationsfutter).

2. Ako živinče mora davati kakvu korist, n. pr. mlieko, vunu, ili ako ga upotrebljavamo za jahanje, nošenje ili za teg (vozna, jahaća marva), onda mora dobivati jedanput više hrane nego prvašnje, dakle $^2/_{60}$ ili $^1/_{30}$ svoje težine. Prema tomu mora dobiti krava muzara 300

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kilah težka dnevice 10 kilah sienah, ili druge razmjerne hrane. Ovo se zove u ž i t n a h r a n a (Nutzungsfutter).

3. Ako pako živinče ima ne samo živiti, koristiti, nego jošt i debljati, ugojiti se: onda mora dobiti još za $^1/_{60}$ svoje tjelesne težine više hrane od prvašnjih, dakle dobiva $^3/_{60}$ ili $^1/_{20}$ svoje težine na dan hrane. Prema tomu dobiva vol od 300 kilah težak 15 kilah primjerene hrane. Ovakva hrana zove se g o j n a h r a n a (Mastfutter).

Nego kad koje marvinče više nego obično radi, onda mora dobiti više nego što je pod 2) kazano. Isto tako daje se bredjoj stoki više nego obične hrane, jer ova mora hraniti ne samo mater nego i njezino mlado u utrobi. — Za ovce, koje hranimo radi vune, treba pamtiti, da jim neraste vuna sasvim prema množini hrane, već samo do stanovite medje. Ako premašiš tu medju u hranjenju, onda neraste od suviška hrane vuna nego se množi loj. Za vunu je dosta, ako ovca dobije dnevice na 50 kilah svoje težine $1^1/_4$ kila hrane; nego ako ju podjedno želimo i ugojiti, onda joj treba dati $2^1/_4$ kila siena ili druge razmjerne hrane. Ako ovca važi samo 30 kilah, onda dobiva u prvom slučaju 75 dekagr., u drugom pako 1 kilo i 35 dekagr.

Razmjerna hrana. Naša se marva hrani svakojakom hranom, u kojoj neima gradjotvorne, toplotvorne i rudne hrane u onoj mjeri, u kojoj jih ima u priličnom sienu. Tako n. pr., kao što se vidi na skrižaljci, u sienu ima na 1 kilo gradjotvorne hrane preko 5 k. toplotvorne, $^3/_4$ k. rudne hrane i jedno 3 k. neprobavna vlakna; a u slami ima na 1 k. gradjotvorne 20 k. toplotvorne, $2^1/_2$ k. rudne hrane i 23 k. vlakna. Već iz ovoga jednoga primjera dokučit će svatko, kolika to razlika, hranim li marvu sienom ili slamom. U 12 k. siena ima 1 k. gradjotvorne hrane, a toliko je ima u 54 k. pšenične slame. Kad bi dakle živinčetu htio slamom pribaviti toliko gradjotvorne hrane, koliko je ima u sienu, morao bi mu 4 puta više slame dati nego siena; ako dakle ide vola dnevice 15 k. siena, morao bi mu dati 60 k. slame; nu toga vol nemože pojesti, mora dakle dobiti pomanje gradjotvorne piće.

U $3^1/_2$ kila tropa od repice itd. (Ölkuchen) ima toliko gradjotvorne hrane, koliko u 12 kilah siena, al toplotvorne ima samo $1^1/_4$ kila, dakle jedno 3 puta manje nego u sienu; da je vol dobije onoliko, koliko je u sienu, morao bi pojesti tri puta više tropa, to jest 10 kil.; nu s tolikim množtvom dobio bi 4 kila gradjotvorne hrane, čega mu želudac nebi podnio.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Odavde razabiremo, da kad gospodar nehrani stoku sienom već drugimi stvarmi, mora jih sad više sad manje pred marvu polagati, da nadomjesti, koliko je moguće, sieno, a najbolje radi, kad onda različitu hranu primjereno mieša, kao što se kod konjah zbilja radi. Nitko neće svoga konja hraniti samom zobi ili ječmom, već mu primiesi sječke ili siena. Ovo još i zato treba, što je želudac marve vrlo prostran, pa bi ostao kao prazan, kad bi se živinče samom onakvom koncentrovanom hranom hranilo. Marvinče neće dakako odmah oboljeti ili oslabiti, kad nedobije u pravoj mjeri hrane; nego kad to za dugo traje, mora najposlje malaksati, kao i čovjek, koji se samim korunom hrani. Nu obični gospodar slabo ima tolike hrane na izbor, da bi mogao svoju stoku onako po reguli hraniti. Da se pako uzmogne barem od prilike ravnati, evo mu poredjane različite krme sa dobrim sienom; 100 kilah dobra siena ima u sebi toliko piće, koliko je ima:

450 k. zelene trave livadne,
400 „ zelene štaj. djeteline, lucerne ili kukuruza, ili grahora,
500 „ zelena žita,
100 „ suhe štaj. djeteline, lucerne ili grahora,
100 „ hrastova, lipova, topolova i vrbova suha lišća,
120 „ johova (jalšova) ili jasikova suha lišća,
200 „ zobene ili ječmene slame,
300 „ pšenične ili ražne slame,
200 „ kukuruzovine,
125 „ pljeve i orepka (otražka),
200 „ koruna,
250 „ čičoke (topinambour),
400 „ repe,
450 „ kupusnoga lišća,
600 „ bundevah (bućah),
45 „ zrnja od pšenice,
48 „ „ od kukuruza,
54 „ „ od ječma,
58 „ „ od zobi,
45 „ uljanoga tropa,
60 „ ražnih mekinjah (posejah),
70 „ pšeničnih mekinjah.

U obće govoreć treba podavati voznoj marvi suhu, jedru, zasitnu hranu; kravam, osobito muzaram, sočnu, n. pr. zelenu dje-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

telinu, repu, blitvu, napoj od mekinjah itd.; mladini jedru i zasitnu, n. pr. ječmenu prekrupu, mekinje itd.; za ovce valja suha krma; za krmke židka, tekuća, najbolja je poparena.

Već sam prije spomenuo, da ima hrane, koja nehrani baš toliko, nego popunjuje želudac, n. pr. slama, lišće itd. Kad se dakle govori o jedroj hrani, kao što je zob, ječam, kukuruz, mekinje i svakojaka prekrupa, netreba misliti, da bi se koje marvinče hraniti moglo samo takvom hranom, jer bi se pokvarilo; već mu treba podati i takve hrane, kojom će svoj veliki želudac nakljukati. Pita se: koliko treba takve hrane? Obće je pravilo, da marvinče dobije dva puta toliko kljukaće hrane koliko jedre. To će reći: ako podaš konju 1 kilo ječma, a ti mu daj i 2 kila slame (sječke). Od ovoga pravila odstupa se, kad marva ni malo neradi, jer onda dobiva manje jedre hrane, i opet, kad vrlo mnogo radi, jer onda joj treba podati još više jedre hrane.

Sada evo još samo jednoga primjera, kako ima gospodar izračunati, koliko da poda hrane kojemu živinčetu. Recimo, da tvoj konj ili vol važi 6 centih, a neradi ništa. Onda ga ide na dan 5 kilah prilična siena. Al ti neimaš siena, nego zelene djeteline: onda mu je podaš 25 kilah, ili obične trave 30 kilah; jer 5 kilah siena vriedi 5 putah više od zelene djeteline, to jest 25 k., a 6 putah više od trave, to jest 30 kilah.

Nego po zimi se dogodi, da neimaš ni siena, a kamo li zelene krme. Mjesto njih imaš ječma i kukuruzovine. Ako dakle želiš, da ti pomenuti konj ili vol nespane sa snage, a ti mu daj mjesto 10 kilah siena $2^1/_2$ kila ječma i 5 kilah kukuruzovine ili ječmene ili zobene slame. — Ovo mjerilo hrane valja samo za neradeću marvu; a kad ova radi, onda dobiva još jedanput toliko hrane.

Evo ovako možeš izračunati, kako ti treba marvu hraniti.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

LUČBA KUĆANSTVA.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

UVOD.

Do nedavno se je slabo kod nas marilo za nauk ženske glave, jer se je mislilo, da joj ga netreba, da je za nju dosta, ako umie svoje ruke valjano upotrebljavati; a um njezin može slobodno spavati. Uzrok je takvomu mnenju mišljenje, da se ženska obuka sastoji samo u tom, da gospodska djevojka nauči vješto udarati glasovir (klavir), miloglasno pjevati, lako plesati i tancati, nešto malo njemački govoriti ili baš francezki štrbencati, a romane čitati. Mužkarci obično prigovaraju: „toga svega netreba mojoj budućoj ženi: ja želim, da ona bude dobra kućanica, a ne kakva mudrijašica". Kad bi ti takvomu mužkarcu primietio, da onda treba djevojkam izučiti lučbu — tad bi se istom sgrozio ili nasmijao, pitajući: čemu ženskoj glavi kemija, kad ona neima praviti kojekakve tinkture i eliksire, nego prigotavljati dobra jela, držati sobu u redu, prati rublje a čistiti odjeću? Ovako mudruje samo onaj, koji pravo nezna, šta će to reći l u č b a, k e m i j a; kad bi se on potrudio izpitati malko, što nas ova znanost uči: onda bi i sam nastojao o tom, da mu žena i kćeri izuče lučbu; jer sve to zasieca u lučbu, što on zahtieva od kućanice.

Tako se je prije mislilo i za majstora, da mu netreba drugoga znanja, nego umjeti postupati iglom, šilom, čekićem (kladivcem), sjekirom, nožem i drugim orudjem. Posljedica je tomu, da se takvi majstori nemogu nit iz daleka natjecati s onimi, koji su izučili još i fiziku i lučbu, te mi moramo mnogu robu od drugud nabavljati, jer je naši majstori neznadu praviti. Netreba dakako ni majstoru, da on kemiju onako izuči kao kakov profesor, nego samo onoliko, koliko se proteže na njegov zanat. Isto tako netreba ni kućanici študirati svukoliku lučbu, nego samo ono, što se tiče kućanstva — pak to ćemo ovdje razložiti.

Korist lučbe kućanstva. K u ć a n i c a ima se starati za hranu, za stan i za rublje; a g o s p o d a r i c a još i za vrt, za živad i za krave-muzare; nego ove posljednje struke spadaju na gospodarstvo, a mi imamo ovdje posla samo s lučbom, koliko ide na ruku kućanici.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Nu to i jest, o čem se sumnja, da bi moglo znanje lučbe kućanici nekako neposredno koristiti. Naše najbolje kućanice neznaju obično tomu razloga, zašto ovo ovako rade, a ono onako; one tako postupaju, jer su tako naučile od svoje matere. Da su pako naučile i malo fizike i lučbe, znale bi i razlog svomu postupanju, pa bi onda jamačno mnogo koješta onako kako i do sada radile; nu mnogo toga bi drugčije gradile, videć da nevalja kako do sada, ili da je to suvišno. Ja ću to ovdje samo jednim primjerom objasniti, jer sam već na 85. strani spomenuo korist kućanstvene lučbe. Želeć govedinu prije skuhati, akoprem varom vri, ipak obično kuharice prilažu još drva na vatru, nebi li pospješile varenje. Kad bi pako poznavale narav vode i prirodne zakone pod kojimi stoji voda, nebi toga činile, jer je to potrata drvah. Kipeća voda ima 100 stupnjevah (gradah) topline, nikada više; jer se onda pretvara u vodenu paru. Ako želiš izvesti još veću toplinu u loncu, u kojem kuhaš govedinu: onda moraš uhvatiti vodenu paru, koja iz lonca hlapi, a nepuštati je, dok se nesvrući više od ostale vode, te će ti se onda govedina zbilja za kratko vrieme skuhati. Kako se ta vodena para hvata, to ću poslije razložiti.

Ovo je samo jedan primjer, kako mi, nepoznajuć prirodnih zakonah, više putah upravo smiešno i naopako radimo. Kad bi pako kuharica potanko znala: zašto se ovo jelo hladno pristavlja, a zašto se drugo na vruću mast ili u vruću vodu meće; zašto se ovo u zdenčanoj vodi vari, a ono u potočnoj; što će to pravo reći variti, a što peći, a što pržiti, kako djeluje sol, a kako drugi začin; zašto se ova otka (štof) u hladnoj vodi pere, a ona u vrućoj, zašto ova sapunom, a ona rakijom itd. — kad bi to gospodarica kuće sve znala, prištedila bi si puno troška, truda i neprilike. O tom će se svaka uvjeriti, kad pročita ovu lučbu kućanstva.

Kako ima kućanstvo tri glavne struke, naime brigu za hranu, za rublje i za stan, govorit ćemo o svakoj ovoj struci.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

I. Kuharstvo.

Kuharstvo i lučba. Na prvi pogled čini se nekako čudnovato i nevjerovatno, da i kuharica treba da bude donjekle kemik; nu kad stvar malko bolje izpitamo, onda razabiremo, da je to zbilja istina. Šta nas uči kemija? Uči nas poznavati, iz kakvih su tvarih tjelesa sastavljena; kako se ta tjelesa mienjaju, kad se sastavljaju ili slučuju; i po kakvih regulah i zakonih se tjelesa mienjaju. — Sve ovo mora znati i kuharica, naravno samo za one stvari, s kojimi ima posla, to jest, koje su za jelo. U tom pogledu je kuhinja prava lučbarska radionica, prava lučbarnica (chemisches Laboratorium). Kao što lučbar ondje luči i slučuje, sastavlja i razstavlja svakojaka tjelesa, da vidi, što će biti, kad je sluči, a što kad je razluči: tako postupa i kuharica gotoveć svakojaka jela. Kao što lučbar vari, žari, topi, tali, soli, kiseli, pari, prekapljuje (destilira), moči, mieša, mućka, pak opet hladi, sgrušava, taloži, ciedi, razstavlja, sgušćava, razrjedjuje -- tako i kuharica. Voda i meso — kakve to zazličite stvari! — kuharica jih je sastavila, pozvala oganj u pomoć i sada jih ostavlja, neka djeluju jedna na drugu. Pa kolika to promjena za koje vrieme! Oganj je potrošio drvo, ostavivši samo malo pepela, voda se je uzmutila, uzavrela, zapjenila, mesu je nestalo crvenila i loja, prvašnjega sastava, voda je popila njegov sok, i počela liepo mirisati, to jest pretvorila se je u juhu (čorbu), a meso je osinjavilo i postalo kao drvo, te vidiš, da je onako kako drvo od vlakna sagradjeno. Razlika je medju lučbarom i kuharicom, što lučbar znade razlog svakoj svojoj radnji, i svakoj promjeni koju je izveo; a kuharica je ponešto kao makina: radi, radi, al nezna pravo čemu i zašto. To i jest uzrok, zašto kuharici nepodje za rukom svako jelo; zašto se osobito kruh i kolači tako lasno, više manje pokvare. Slabo je koja kućanica razmišljala, što će to reći vrenje (Gährung; fermentazione), o kojem sam na 131. strani govorio; nu tko nezna narav vrenja i promienah, koje postaju vrenjem, on će samo slučajno dobar kruh izpeći, ljutu kvasinu (ocat) napraviti, jelo od kvarenja sačuvati; onako od prilike, kao što i sliepa kokoš zna kadšto zrno naći.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Budući da je prava djelaonica kuharice kuhinja, to ćemo o njoj najprije prosboriti.

Kuhinja. Jedan pogled u kuhinju uči nas, kakva je njezina gospodarica, je li prijateljica rada i reda, čistoće i pomnje. Gdje je kuhinja začadjena, stol i pod nečist, kuhinjsko orudje razbacano, prosulja i mjedenica potamnjela — ondje nepitaj za rublje, posteljinu, spremu (špajzu), jer možeš unapried znati, da nisu takodjer u redu, i da je domaćica možebiti ljeporečica, vješta umjetnica, ljubezna supruga; al nije valjana reduša, redara ili maja*), nije prava kućanica.

Kakva treba da je dan danas kuhinja? Svaki majstor gleda dobiti prostranu, zračnu i vidljivu djelaonicu; al se je sve do nedavno zaboravljalo, da je kuhinja ženska djelaonica, tvornica (fabrika), pa se je za kuhinju obično odredjivao kakav tamni zabitni zakutak, kamo slabo dopire sunce, te više putah i po bielom danu svieća gori, a kamo li dopire u nju čist zrak, te se kuharice sad od dima guše, sad od vrućine snebivaju, i negovoreć o tom, da se u takvoj kuhinji nemože na čistoću dosta gledati, te se jelo lasno natruni i ogadi. Tomu svemu su dašto mužkarci krivi, kad kuću grade, a najposlje se kuhinje sjete. Dan danas se je počela bolje shvaćati znamenitost kuhinje. Novovječna, moderna kuhinja nerazlikuje se ničim od gradjanske sobe. Njezina četiri ravna zida su primjereno pisana (malana), a ni malo nagrdjena željeznimi cievmi, izbočenimi zidovi, tamnimi zakutci, malenimi prozori, začadjenim tavanom. Mjesto velika ognjišta s visokom kubom, kao što u kovačnici, vidimo željeznu peć, koja se samo svojom formom razlikuje od peći u običnoj sobi, jer je nalik na ormar stojeći na četiri noge. Ovo je ognjište, kao što smo ga na 75. strani opisali i naslikali. Da nevidiš na čistih policah svietla kuhinjskoga posudja i orudja, nebi znao da si u kuhinji, već da si u toploj sobi. Neima tu ni prevelike vrućine, niti hladna propuha, al niti pare, vonja ili baš smrada, jer se to sve tjera van osobitim vjetrilom (ventilator). U ovakvoj kuhinji boravi rado i domaćica, jer joj se netreba preoblačiti, da nezamrlja čiste haljine kao sada, kad ide u običnu kuhinju.

Al nije to sve, što je takva kuhinja liepa i komodna, već je ona i koristna. Uz čistoću, koja u njoj vlada, još se toga i puno prištedi, osobito drvah i ugljena. Kako sam već na 72. strani napomenuo, potrati se na našem običnom ognjištu strašno mnogo drvah; jer su

*) Ovako zove narod onu ženu u zadrugi, koja reduje, to jest gotovi jelo, miesi kruh, pere rublje itd.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

tako nespretno gradjena, da se od topline, koja se dobiva od gorećih drvah, u istinu upotrebljava samo jedno s e d a m n a e s t i diel, a ostalo odlazi sve na dimnjak, u taman. Makar kako bila drva gdje na selu jevtina, to je opet uz više godinah velik trošak, a kamo li u gradu, gdje ciena drvu svakim danom raste. Ovom prištednjom se obilato nadoknadjuje trošak na dobro ognjište, i nespominjuć, kako se njim olakoćuje kuharici posao.

Kuhinjsko posudje. Više putah se dogadja, da ljudi, ne baš boluju, nego poboljevaju, kunjaju, hire, hahunjaju, neimaju volje jesti, il jim se baš smučuje, uz to jih ostavlja snaga i dobra volja. Liečnik se badava muči, da zlu doskoči; nemože mu u trag ući, budući da mu bolestnik nezna uzroka navesti svojoj boljetici, jer je taj uzrok utajen u kuhinjskom posudju, koje nas polako i potajno truje, da toga i neopažamo. Upravo zato se nedomišljamo lasno uzroku našega zla, i to tim manje, što se posljedice takvoga otrovanja neprikazuju jednako kod svakoga čovjeka, već jim jedan dulje odolieva drugi pomanje. Da vidimo potanko, kako se možemo kuhinjskim posudjem otrovati.

Najstarije kuhinjsko posudje je zemljano, žuto od ilovače; nego budući da je takovo posudje šupljikavo, jer nije dosta izpečeno, to bi tekućina kroz njegove šupljinice probijala i tajala, da nije posuda iznutra pocakljena (glazirana). Ova pocaklina pravi se od čiste ilovače i gledje (Bleiglätte; litargirio): kad se ove dvie stvari u p r a v o j mjeri smiešaju i stope, onda se pretvore u staklo, kojega neraztaplje nikakva kiselina. Zato je takva posuda, ako se živo svietli, sasvim zdrava, pak ako je tvrda, te liepo zvoni, kad na nju pokucaš, to je znak, da je i jaka, te će dugo trajati. Nu lončari neizpeku svagda dosta posudje, jer štede drva, il neuzmu u pravoj mjeri gledje, te se ova sva nescakli. Kad onda metneš u takovu posudu kiselo jelo, ovo će povući u se nescakljeni diel gledje; a gledja je kao hrdja od olova, olovo pako je strašan otrov, kako ću malo niže razložiti.

Nu kako da dozna kuharica, ima li u kakvoj posudi nescakljene gledje? — To se može evo ovako doznati, pak ćeš se tim ujedno nescakljene gledje oprostiti. Svaku novu posudu od ilovače napuni vode i ostavi ovu njekoliko satih u njoj. Onda izlij vodu i nalij u posudu čiste kišnice, koju si dobro posolila i jake kvasine (octa, sirćeta) primiešala, da bude voda kisela. Sada vari tu vodu jedno tri sata. Kad ohladne, izmiešaj ju dobro i nalij od nje malo u kakvo čisto bielo staklo, ostalo pako prolij. U staklo naspi tad otopine od sumpornih

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

jetarah (Schwefelleberlösung; fegato di zolfo) ili kakvu otopinu od sumporovodika (Schwefelwasserstofflösung; idrogeno zolforato). Ako voda u staklu pobieli kao mlieko, neima u njoj olova, a čim ga više ima, tim tamnija postaje voda u staklu. Ako je u pocaklini mnogo nescaklene gledje, onda voda u staklu sasvim postaje mrka, jer se je olovo sa sumporom slučilo i prešlo u sumporno olovo. Ovakovom probom izvadit ćeš sve neocakljeno olovo iz posude i onda ju možeš slobodno upotrebljavati.

Vriedno bi doista bilo, da kuharice ovako prokušaju svoje posudje, jer one sumporne otopine dobiješ za koji novčić u apoteki; a prostim okom nemožeš razpoznati, ima li u tvojoj posudi nescakljena olova; jer upravo posudje na oko vrlo liepo zna imati puno olova.

Pak što onda? pitat će neuka kuharica. Ovo pitanje pokazuje veliko neznanstvo. Jer tko zna, kakav je olovo strašan otrov, neće tako pitati. Ovaj je otrov tim opasniji, pogibeljniji, što se otrovanje olovom neočituje tako naprečac i žestoko kao što na primjer sičanom (Arsenik), već kasnije, al onda tim strašnije. Dapače mnogomu čovjeku nenahudi malo olova, samo što se u napried nezna, komu želudac podnosi olovo. Olovo je jošt i zato opasno, što se baš i vode prima i što se neizdaje kakvim mirisom ili neugodnim vonjem (kao što n. pr. ciankali), oli tekom (žmahom), kao što fosfor ili mjedenka (Grünspan; verderame). Dapače bezdušni krčmari meću olova u kiselo vino, koje od njega malo sladi, al nekako neobično, zato se valja okaniti sladkasta vina, ako nedolazi od pouzdana čovjeka. Obično se i nesluti, kako je olovo otrovno. Dosta je, da ti dospie u tielo malo otrovne prašine, n. pr. u olovarnici (fabriki za olovo), pa ćeš se otrovati. Zato moraju ondašnji radnici pokriti usta i nozdrve mokrom krpom, da nepovuku u se olovna praha. Slikari i ličioci (Anstreicher), koji imaju mnogo posla s olovnimi mastili (farbami, bojami; ove se prave od olovnoga bielila, Bleiweiss; biacca); zatim slagari i štampari (jer su slova slivena od smjese olova i raztoka iliti antimona), stradaju vrlo često od olovnog otrova. Dapače opasan je i trvenac (burmut, šnofanac) zamotan u list od olova (Bleifolio), pak i batina olovom zalivena; jer noseć ju u ruci, prima se olovo ruke, pak ako ruke neopereš, dospieva š nje u želudac, kad kakvo jelo u ruku primiš.

Kad se tko otruje drugim kakvim otrovom, obično osjeća odmah posljedice i za kratko umire. U bolestih od olova (Bleikrankheiten) je to posve drugčije. Ove su izprva ponajviše kao utajene,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

neznatne, al uviek dugotrajne i kadšto prekinute žestokimi navalami bolesti. Više putah se čini, da je takav bolestnik ozdravio; al se bolest iznenada opet vraća. Nisu u svakoga čovjeka jednaki biljezi te bolesti. Obično takov čovjek samo kunja i hiri, uz to sve više mršavi, neima volje za jelo, neprobavlja, spava nemirno, nujan je i turoban, koža mu požuti, usne pomodre, zubi potamne. Kad bolest mah otme, onda snalazi bolestnika strašna bol pojedinih udah i mišicah; jedan od najobičnijih znakovah je, da stanovite mišice, osobito na ruci, omršave, a kadšto sasvim zamru, da ništa neosjećaju. Čovjek otrovan olovom neumire lasno, kad potraži za rana lieka i kad prekine trovanje: nu to i jest obično muka, što se i nesluti, odkuda dolazi ta bolest, te se ovako trovanje nastavlja, a bolestnik puno pati. Zato sam i opisao potanko olovnu bolest, jer je slabo poznata, pak da se je svatko plaši i čuva. Nenavlači ju na nas samo zemljano posudje, nego i druge olovne kuhinjske sprave.

Najzdravije al i najskuplje je porculansko posudje, pravi ponos kućanice. Gradi se od zemlje kaolin zvane, koja se u vatri kao raztali, zato mu netreba posebne pocakline. Porculan je vrlo tvrd, da ga nožem nemožeš crtnuti, a napolak je proziran. Njegovoj skupoći je glavni uzrok to, što kaolina slabo gdje ima.

Što mi obično zovemo porculanom, to je samo kamenjača (Steingut; majolica), koja ima više putah takodjer olovnu pocaklinu. Ako se želiš uvjeriti, valja li ova pocaklina, a ti napravi na njoj mačku od crne tinte i ostavi ju dok se neposuši. Ako ju onda opereš, a za njom ostane ljubičasta mrlja (maća, flek), koja ti se ukaže kad posudu prama svjetlu držiš: to je znak, da pocaklina nevalja, jer se njezino olovo topi; zato bi takva posuda mogla nahuditi, kad bi u njoj kiselo jelo ostavio.

I stakleno posudje je zdravo; samo se čuvaj, da nečistiš stakla (boce, flaše) sačmom (šprihom), kao što rade imenito u krcmah, gdje više putah i krčage (pehare) sačmom peru, što je osobito pogibeljno. Jer sačma je od olova, pak da ovo bude tvrdje, primieša mu se arsenika. Kad se mućka krčag, u kojem je pocaklina hrapava, sačma se tare o nju, da posuda više putah sasvim pomodri. Kad se poslije nalije vina u krčag, ono se olovo otopi i truje ljude, koji to vino piju. Stakla valja čistiti krupnim pieskom ili vrućom vodom, u kojoj ima otopljene sode. Ako je gdje staklo pozelenjelo, nakackaj ondje malo sumporovine (Vitriolöl), pak će toga zelenila odmah nestati. Samo onda izplahni staklo čistom vodom.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kako je zemljano i stakleno posudje krhko, te se lasno razbija: od davna se u kuhinji upotrebljava mjedeno (bakreno) posudje, po imenu mjedenice, prosulje, bakrači (mjedeni kotlovi). Samo ovi posljednji imali bi se u kuhinji ostaviti, i to, ako se u njih samo voda za pranje vari, a nikakvo jelo nekuha; jer onda je svaka mjedena posuda više manje opasna. Kao što željezo na vlagi pohrdja, to jest napije se kisika iz uzduha i pocrveni, tako i mjed (bakar) pije kisik iz kiseline, pak onda pozeleni. Ovakva zelena mjed zove se mjedenka (Grünspan), pak je čist otrov, od kojega može čovjek i zaglaviti, a svakako će oboljeti, kad malo mjedenke dospie u želudac. To se lasno dogadja, kad kuhamo kakvo jelo u mjedenoj posudi, jer se mjedenka vrlo lasno topi, a mal ne u svakom jelu ima kiseline, baš i u mašći. O tom se možeš lasno uvjeriti, kad pustiš kaplju ulja na svietlu a vruću mjedenicu: za kratko će ono mjesto, kamo je ulje palo, potamnjeti i postati modro-zeleno, što je znak, da se je napilo kisika i pretvorilo u mjedun (Kupferoxyd; ossido di rame); mjedenka postaje od kvasine (octa), nu jedno i drugo je otrov.

Odavde se razabire, kako je opasno kuhati pekmez u mjedenom kotlu, jer u šljivah ima uviek kiseline. Još je opasnije što rade nekoje kućanice, mećuć mjeden novac u kvasinu, kojom zalievaju krastavce (ugorke) ili zeleni pasulj, štono se za zimu spravlja, da ostane liepo zelen, jer to zelenilo postaje od mjedenke, koja se je u kvasini otopila, pa je čist otrov.

Što sam kazao za mjedene posude, valja i za posudje od žute mjedi (pirinča, mesinga); jer je žuta mjed samo slučak od mjedi i zinka, a zinak je isto tako škodljiv kako i mjed. Kad u želudac dospie, tjera čovjeka na polje i na bljuvanje; jer i zinak pije kisik iz vode, kiseline, mašće, mlieka, te postane siv, a ovaj sivi zinak se lasno u jelu i pilu otopi. Dogodilo se je već, da su ljudi oboljeli od vina, koje se je točilo na nečistu, iznutra zahrdjalu pipu od žute mjedi, a isto tako od nečista mužara.

Da se zaprieči otrovanje mjedenkom, treba mjedenu posudu iznutra postaviti kositrom, to jest treba ju pokositeriti, pokalaisati (verzinnen; stagnare); jer obična kiselina ostavlja kositer (kalaj) na miru.

Nu dvie su tu neprilike. Prva, da pokositrena posuda, kad se svaki dan upotrebljava, nečuva dulje od dva mjeseca od otrovanja. Jer kositra ima vrlo malo, to jest vrlo je tanka kositrena vitra (Schichte; strato) u takvoj posudi, te se lasno uhaba i izliže, a budući da se kositer lasno tali, to se na velikoj vrućini polako ljušti od mjedi.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Onda probija svaka kiselina u mjed, pak ju pretvara u mjedenku. Ovomu zlu mogla bi kućanica doskočiti, kad bi onakvu uhabanu posudu iznova sâma pokositerila. Evo ovako!

Oribaj takvu posudu iznutra sitnim pieskom i vodom, u koju si nalila čipavca (Salmiakgeist; ammoniaca liquida), dok se posuda liepo nesvietli. Tad ju namaži čistim čipavcem, ili pospi u prašinu stučenim kolofonijem, i stavi na žeravku, jer treba da se tako svrući, kako je vruć raztaljen kositer, inače se ovaj nebi prihvatio posude. Dok se ovo radilo, raztalio se je u kakvoj posebnoj posudici nastavljen kositer; pa kad se ona pripravljena posuda dovoljno svrući, izlij u nju raztaljeni kositer i ribaj ga palicom, na koju si privezao malo kučinah ili pamuka, po svoj posudi, dok nebude sva jednako kositerom postavljena. Suvišni kositer, koji neće da se prihvati posude, odlij i onda oribaj posudu, da bude svagdje gladka. Posao je svršen.

Nego ima tu još i druga nevolja. Kositer je skup, a olovo jevtino: zato se obično miešaju obje ove kovine; pak ako ima u kositru mnogo olova, onda ti kositrenje dašto nepomaže. Posuda čistim kositrom pokositrena svietli se gotovo kao srebro i neće potamnjeti, kad u njoj variš kvasinu napolak razvodnjenu. Olovo se nikada tako liepo nesvietli, brzo mu nestaje svake svietlosti, a kad ga prstom tareš, prst će ti pomodriti.

Od jelah kuhanih u posudju slabo ili nikako pokositrenom puno je već ljudih postradalo, a da se pravo ni doznalo nije za uzrok tomu, zato što se posljedice olovnoga i mjedenog otrova neosjećaju odmah, već više putah stoprv kasnije. Zato je posve u redu, što se u naše doba slabo kupuje mjedeno kuhinjsko posudje, već mjesto njega uzimlje mah željezno. I s razlogom; ovo je i jevtinije, a kad nije pocakljeno (emaillirt; smaltato), tad je i zdravije. Samo jedna je neprilika od njega: kad se u njem vare nekoja jela, po imenu sočivo, gdje koja variva (Zuspeise; ortaglia), nestaje jim naravne boje, te potamne ili baš pocrne, i to s istoga uzroka, s kojega pocrni vino, kad u njega naliješ jamničke kiselice, pa ga jedno vrieme ostaviš na miru. U jamničkoj kiselici ima pomalo željeza, a u vinu ima triesla (Gerbsäure; tannino); i naša obična tinta nije drugo nego slučak željeza i triesla. Zato ti i svietao nož odmah pocrni, kad njim razrežeš nezrelu jabuku, jer je ona trpka i kaštra uprav od triesla. S toga pocrni dakle i mnogo jelo, u kojem ima triesla, kad se vari u željeznoj posudi: pa se onda mnogomu takvo jelo gadi, akoprem inače nehudi ni malo zdravlju.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Zato su počeli u novije doba i željezno posudje pocaklivati (emailliren; smaltare). Al eto nove biede. Ima doduše pocakline, u kojoj nije ni malo olova, i takvo je posudje sasvim zdravo; al ima i olovite pocakline, koja može tako nahuditi čovječjemu zdravlju, kao i svako drugo olovo. Poradi toga kućanica, kupujuć željezno posudje, neka se prije uvjeri, ima li u njegovoj pocaklini prosta olova. Uvjeriti se može ovako: nalije vode u takvu dobro opranu i oribanu posudu; na svaki kilo vode doda 5 dekagr. obične soli i 3 dekagrama jake kvasine, kuha to pol sata, onda odlije i opet izriba dobro posudu. Ovim ribanjem odljušti se sada od željeza sva pocaklina, koja nije dobro za željezo prianjala; što ostane od nje u posudi, to više neće prieći u jelo, to dakle nemože više nahuditi. Ako želiš doznati, ima li u pocaklini olova, onda odlij one vode, koju si u posudi vario, u kakvo čisto bielo staklo, i postupaj kako je razloženo na 173. strani.

Obično je ovakvo posudje od gvoždja, to jest od željeza, koje se tali kao kositer, pa se lieva u svakojake kalupe; nego ima posudja i od lima (pleha). Ovo je onda spojeno (lotano), a u spojivu (Schnellloth; saldatura) ima više putah puno olova: i ovakvo posudje treba dakle onako izpitivati, prije nego ga upotrebljavamo.

Posrebreno posudje može takodjer nahuditi, ako je posrebrina vrlo tanka, a pod njom puno mjedi; samo posudje od tako zvanoga novoga srebra (Neusilber; Packfong), koje je smjesa od mjedi ($55^1/_2$ diela), nikelja ($5^1/_2$ diela), zinka ($38^4/_5$ diela) ili kositra, odolieva prilično slabim kiselinam, i nehudi, ako se marljivo čisti, tako da je uviek svietlo, i ako se upotrebljava samo za nekisela jela. Jer od kiselih pozeleni, osobito ako ima u njem mnogo mjedi.

Drveno posudje potrebuje veliku čistoću. Već prije nego se počne upotrebljavati, valja ga izprati; jer u hrastovini ima triesla, a u jelovini (od koje su obično naši škafi) ima smole; jedno i drugo treba ukloniti, ako nećemo, da nam po tom zaudara ono što smo metnuli u takvu novu posudu, n. pr. voda, mlieko itd. Jelovo posudje izpiraj vrućim lugom, jer ovaj otaplje smolu: samo onda izplahni posudu vodom, da ukloniš lug. Ostalo drveno posudje izperi vrućom vodom, i ostavi ju u njem, dok neizvadi iz njega sve trieslo i vonj.

Nego i ono drveno posudje, koje se već upotrebljava, treba marljivo čistiti; jer drvo je puno šupljinicah, koje piju vonj ili vlagu od stvarih na njem ležećih, pa ju podjeljuju onim stvarim, koje se poslije onamo metnu. Osobito valja paziti, da se drveno posudje od

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

premnoge vlage neupljesnivi i nestruhli, što se onda dogadja, kad n. pr. voda dan i noć u posudi stoji. Kad ti drvena posuda zaudara po gnjiležu, izperi ju rakijom; a kad voda u njoj zaudara, stavi posudu na sunce, da se posuši, i to čini više putah, da ti posuda ostane bez vonja. Ovo se može zapriečiti još i tim, kad se posuda iznutra osmudi, jer ugljen negnjije. — Opasno je drveno posudje naličiti (bojadisati; anstreichen), jer u takvih mastilih ima više putah olova ili drugih otrovnih tvarih; u zelenome mastilu ima obično arsenika. Osobito se čuvaj bieloga mastila, koje se pravi od olovnoga ili zinčanoga bielila, jer kao što smo već vidjeli, oboje je otrov.

Čemu kuhinja? Odgovor na ovo pitanje čini se na oko posve lak i jednostavan. Kuhinja je namienjena kuhanju živeža. Pa zašto ga kuhamo? Jer ga onda laglje probavljamo i jer nam onda bolje ide u tek i slast.

Dovde je lako odgovarati; al kad nastaviš pitati: zašto i čemu se jelo probavlja? Šta će to reći „probavljanje?“ Kako se mora jelo ugotoviti, da ga probaviš? — tu zapinje odgovaranje. Nije čudo; sve do našega vremena samo se je o tom koješta bajalo, a znalo se pravo o tom nije ništa. Dapače i sada jošte nismo tu stvar do dna proučili; nego i ono, što znamo, vrlo je znamenito i vriedno, da to naučiš.

Glavna je svrha kuhinje, da prigotavlja jelo za probavu, koja je kao nastavak kuhanja, zato i sjeverni Hrvati mjesto probaviti kažu prekuhati. A što će to reći „probaviti hranu?“ — Raztvorit ju u želudcu i crievih na njezine dielove, iz kojih je sastavljena: iz njih se onda gradi u tielu sve ono što se je potrošilo. Ovo potrošeno mora se nadoknaditi, a nadoknadjuje se jelom, zato se krčme i gostione, gdje se jede, zovu francezki i njemački restauracije, to jest kuće za obnavljanje našega tiela, koje se neprestano troši. Najviše se toga troši dihanjem plućah i izparivanjem kože, kao što je potanko razloženo na 152. strani. Čim više se čovjek giblje, čim mučnije radi: tim češće diše, tim prije ogladni, tim prije mora nadomjestiti, što je izdisao i izhlapio. Ako toga neučini, oslabi i najposlije sasvim iznemogne.

Glad i žedja je kano žalac i ostan, koji nas nagoni, da nadomjestimo što smo potrošili, inače zlo: život se gasi kao svjetiljka, kojoj je nestalo ulja.

Zašto biva tako? — Kad gori svieća i svjetiljka (lampa), raztvara se loj i ulje na počela iz kojih je sastavljeno, po imenu na ugljik i vodik, pa kad se ova dva počela spoje i sluče s kisikom od uzduha,

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

eto ti ognja, a ugljevina i vodena para, od koje je taj oganj postao, odleti u zrak. Isto tako nestaje drvah i ugljevlja u naloženoj peći, al zato je peć topla. Na široko je o tom govoreno na 67. strani. Čim nestane ulja ili loja, oganj se ugasi, a s tim se prestaje i toplina izvijati.

I naše tielo je kao peć, u kojoj se neprestano toplina izvija, al bez plamena. To nam kaže vrućina naše krvi i našega daha, vrućina cieloga tiela, kad se znoji, a još veća vrućina za groznice, od koje više putah ista krv rek bi sgori. — Ovo svejednako nadomještanje potrošenih tvarih u našem tielu zove se hranitba (Ernährungsprocess).

Pamtiti treba ovdje (što je već na 156. strani potanka razloženo), da se probavljena hrana netroši samo na izvijanje topline, već da se od jednoga diela hrane, u kojem ima dušika i svakojakih rudah, grade naše mišice i kosti, koje se takodjer troše i obnavljaju.

Vrsti hrane. Prema tomu je naša hrana u obće dvostruka: toplotvorna i gradjotvorna. Na toplotvornu hranu spadaju one stvari, u kojih ima ponajviše škroba (štirke), sladora, svakojake mašće i mliečne ili druge kakve biljevne kiseline, zatim vino i sva žestoka pića; na gradjotvornu pako hranu spadaju ona jela, u kojih ima mnogo bjelanca, siriva, klije (tutkala, Leim; colla). Rudah ima u jednoj i drugoj vrsti hrane.

Sad se pita: kakve vrsti hrane ili piće ima u naših običnih jelih? U tom pogledu diele se naša jela na troje:

1. U njekih jelih ima dovoljno toplo- i gradjotvorne piće, i ta jela dotječu za podpunu hranu. Ovamo idu: mlieko, jaja, mastno meso, mastan sir, krv, juha od hladna mesa, neprosijano brašno, sočivo, zeleno varivo, gljive, kava, čaj.

2. Mnogo gradjotvorne, a malo toplotvorne piće ima u mesu bez mašće, u siru od obrana mlieka, u ostrigah i puževih. Kad bi se čovjek samo ovakvom hranom hranio, nebi imao dosta toplotvorne piće.

3. Jela, u kojih ima ponajviše toplotvorne, a malo ili ni malo gradjotvorne piće takva su: kruh i jela od čista biela prosijana brašna, koja su zamiešena bez mlieka; jer u takvom brašnu slabo ima ljepiva, te je gotovo čist škrob, (gled. niže, gdje se govori o brašnu); zatim korun, riž, repa i mrkva, mašće (salo, ulje, slanina), voće, vino, rakija, pivo.

Hranjenje. Kućanica, koja želi svoju kuću valjano hraniti, mora dakle tako izbirati jela, da njezini gosti dobiju š njimi dosta toplotvorne i gradjotvorne piće. Nevalja dakle svoje ljude hraniti samim

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

rižem ili korunom, jer ova jela daju dosta topline, al malo ili nikakve snage; težak, koji bi se samim korunom hranio, do skora bi sasvim iznemogao; a diete tako hranjeno prestalo bi rasti, jer u korunu ima vrlo malo gradjotvorne piće. Posve druga je, ako se riž s mliekom vari, a korunu se mesa dodaje.

S druge strane kućanica opet grieši, kad svoju kuću hrani samim mesom, sočivom, ne mastnim sirom, gljivami itd.; jer ovakva jela nepodaju nam dosta toplotvorne piće, već jim treba dodati jelah treće vrsti. Sama narav nagoni ljude na takvu promjenu: oni, koji se hrane samim korunom, hlepe osobito za kafom, u kojoj ima puno gradjotvorne piće; a ljudi dobivajući za hranu samo meso, gljive, sir, željni su vina, piva, kruha, oli pako zakuhana voća i poslasticah — jer su ovo sve toplotvorna jela.

Samo još treba pamtiti, da neima u jednom kilu svake hrane jednako množtvo piće. U mnogih jelih ima veliko množtvo vode, u drugih opet ima mnogo drvena vlakna i drugih tvarih, kojih naš želudac nemože probaviti. Zato neće jednako zasititi pol kila kruha i pol kila kaše; pol kila kupusa i isto toliko mesa. Jer kao što smo vidjeli na 25. strani, u kupusu i drugih stvarih ima puno vode

Sve to mora dobra kućanica držati na umu, pa jošte paziti na dobu godine i na dobu svojih gostih. Zimi svaka stvar, pak i čovjek, prije ohladne. Po zimi treba dakle svakomu čovjeku više toplotvorne hrane: zato se u zimsko doba više jede nego po ljetu; zato je slabo odjeven siromah zimi gladniji od bogatca u toploj haljini i sobi; zato ljudi u vrućih zemljah vrlo malo hrane trebaju; zato se zimi više podnosi žestokih pićah nego ljeti, kad vino i rakija nesnosnu vrućinu u čovjeka prave. Gore na sjeveru jedu ljudi na cičoj zimi strašno mnogo loja, riblje mašće (Fischthran; olio di pesce) i ribljega mesa, a uz to piju mnogo rakije; gdjeno se Afričanin zadovoljava sa nekoliko datulah ili malo mlieka što ga ima u orahu od kokosa.

Zato šalju bolestnike, koji slabo probavljaju, sa sjevera na jug, jer ondje jim netreba mnogim jelom želudac mučiti, pak su opet siti; zato se sjevernjaci došav na jug tuže, da neimaju apetita, a ono jim ondje netreba i nevalja toliko jesti, koliko su kod kuće jeli.

Toplotvornu hranu izdišemo na pluća i na kožu. Ako ju želimo brže izdisati, onda se moramo puno gibati, moramo raditi ili hoditi (to je ona „probavna šetnja“). Al što onda, kad čovjek jede više toplotvorne hrane nego može izdisati? Onda se suvišna hrana pretvara u salo i čovjek deblja, ako mu je želudac zdrav; inače se to promeće

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

vodurinom, pak eto ti vodene ili druge kakve bolesti. A što onda, kad čovjek više izdiše ugljika i vodene pare nego što je s hranom primio? Onda hiri, suši se i ruši, dok se nesruši.

Sada će svatko razabrati, zašto na sjeveru treba drugih jelah, a drugih na jugu; drugih ljeti, a drugih zimi.

Isto tako mora kuharica paziti jošt i na dobu i na zvanje svojih gostih. Mlad čovjek (ako je zdrav) probavlja lasno kruh, meso i sočivo, jer toga treba njegovu tielu, koje se neprestano pomladjuje, i poradi toga se u njem sve tvari mienjaju; žestoka pića mu samo škode, jer ga odviše a bez potrebe draže, kad i onako svi organi posao svoj živo rade. Isto valja za svakojake začine.

Starim pako ljudem, koji već slabo probavljaju, zato što se u njih tvari već samo po malo mienjaju, to jest troše i izlučuju — starim ljudem treba gotoviti samo jela, koja se lasno probavljaju, dakle voće i vino uz meso: ovo potonje je gradjotvorno, a prvo dvoje toplotvorno. — Starim ljudem vino već nehudi (kad ga premnogo nepiju), dapače se kaže, da je vino po starost što mlieko po mladost.

Kuhinja se mora i zvanju, poslu gosta priljubiti. Druge hrane treba težaku, koji na polju radi, te lasno probavlja govedinu, sočivo, kruh od prekrupe (Schrot); a druge onomu, koji po sav dan u sobi sjedi, a malo se giblje. Ovaj se mora zadovoljiti sa malo govedine, ili teletinom, zelenim varivom, somunom (bielim kruhom), to jest onakvimi jeli, koja se lasno probavljaju. Ako takav sobar svom silom hoće da jede tako kako jak težak — eto ti onda bolestne slezene, bolestnih jetarah (crne džigerice), zlatne žile, vjekovite glavobolje (migraine), ulogah (podagre) i drugih jadah.

Koliko nam hrane treba. Nije dosta da čovjek izabira jela prema dobi godine i života, pak i prema svomu poslu; već se tu hoće i mjere i načina. Pita se dakle: koliko čovjeku treba svaki dan gradjotvorne hrane, a koliko toplotvorne? — Na ovo pitanje može se jednostavno odgovoriti: toliko, koliko mu tielo potroši jedne i druge. Al tu se nameće drugo pitanje: koliko toga čovjek troši? — Odgovor na ovo pitanje iztraživali su naučnjaci u naše doba vrlo marljivo, pak evo što su pronašli. Kad se danas vagne zdrav čovjek vrsne dobe, a sutra opet, obično će biti danas toliko težak, koliko i sutra — akoprem je jio i pio, a na pluća kisik sisao. Odavde razabiremo, da je njegovo tielo toliko potrošilo (dihanjem, izparivanjem i izmetinami), koliko je uz dan u se primilo: ništa dakle nije u njem ostalo,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sve se je raztvorilo i razhlapilo. Ako dakle želimo, da nam tielo ostane u istom stanju, moramo svaki dan nadoknadjivati novom hranom, što je tielo uz dan potrošilo. Lučbari su uvježbali, da zdrav odrasao čovjek, kad uz dan marljivo radi, treba svaki dan poprieko 137 gramah (od prilike 8 lotih) suhe gradjotvorne i 470 gramah (od prilike 28 lotih) toplotvorne hrane, u ovoj potonjoj mora biti jedno 117 gramah (od prilike 7 lotih) mašće; jer da isti čovjek isto toliko tih tvarih uz jedan dan iz sebe izluči. Kako sam već više putah kazao, gradjotvorna je hrana, u kojoj ima ponajviše dušika (kao što u bjelancu, siru, ljepivu), a toplotvorna sastoji se ponajviše iz ugljika (kao što mašća, slador, škrob). — Budući da nije u svakoj od ovih hranah jednako množtvo dušika ili ugljika: to se mora kod odredjivanja hrane još i na to gledati, koliko ima u njoj čista dušika ili ugljika.

Kako pokazuju navedeni brojevi, čovjeku treba četiri puta toliko toplotvorne hrane koliko gradjotvorne, to će reći, ako tko treba na dan 7 lotih gradjotvorne, onda mora dobiti 28 lotih toplotvorne hrane. Dobro valja pamtiti, da se ovi brojevi potežu na čovjeka radnika, koji radnjom potroši mnogo mišične snage; a tko neradi, nego jede, samo da se udrži u životu, njemu treba puno manje jedne i druge vrsti hrane. Poprieko treba takvomu čovjeku, da bude živ i zdrav, 6 dekagramah ($3^1/_2$ lota) gradjotvorne, a 43 dekagrama (26 lotih) toplotvorne hrane. Tko živi u miru, gdje se ustroji (organi) tiela slabo habaju, a jede koliko čovjek-radnik, taj će oboljeti; a tko radi i samo toliko jede, koliko treba čovjeku mirujućemu, on će oslabiti, ostarjeti i najposlje takodjer oboljeti. Poprieko treba čovjeku-radniku na dan $3^1/_3$ do 4 kila hrane (al je u taj broj uračunana i voda, jedno 3 kila).

Nemoj zaboraviti, da su ovo sve samo poprečni brojevi, kojih se nemožeš do dlake držati; jer isti čovjek radi danas više nego jučer, sutra će možda još više raditi: prema tomu treba dakle svaki dan drugo množtvo hrane. Isto valja za mirujućega, i on miruje jedan dan više nego drugi dan: prema tomu mora mu se odmjeriti i njegova hrana. Djeca, koja još rastu, trebaju više hrane nego što jim tielo uz dan potroši: jer oda šta će onda tielo rasti, ako nedobiva više nego potroši?

Ovo ćemo sa nekoliko primierah razjasniti. Čovjeku odraslomu prilično radećemu treba za život svaki dan toliko hrane, da š njom pojede 310 gramah ugljika i 20 gramah dušika. (Što će reći ugljik i dušik gled. str. 54. i 18.). U 100 gramah dobra pšenična kruha

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ima 33 grama vode, 2 gr. rudah, 30 gr. ugljika i samo 1 gr. dušika. Kad bi dakle čovjek nadoknaditi htio potrošenih svaki dan 20 gr. dušika pšeničnim kruhom, morao bi ga dnevice do 2 kila pojesti. S tolikim pako množtvom kruha pojio bi i 600 gr. ugljika, a toga mu treba samo 310 gr.: dakle hraneć se samim pšeničnim kruhom, il bi želudac prepunio ugljikom, da nadomjesti gradjotvornu piću (odtuda navedene bolesti: zapor jetarah, zlatna žila, prekomjerno debljanje), il nebi pojio dosta dušika (odtuda malaksanje i hirenje).

Da vidimo sada, kako bismo s mesom prošli! U 100 gramah govedine ima 78 gr. vode, 1 gr. rudah 11 gr. ugljika i 3 gr. dušika. Da čovjek nadomjesti mesom potrošenih uz dan 20 gr. dušika, morao bi pojesti preko 600 gram. govedine (t. j. 1 funtu i 6 lotih); al da nadomjesti samim mesom i potrebiti ugljik, morao bi dnevice do blizu 3 k. mesa izjesti, a tim bi želudac tako prepunio gradjotvornom pićom (dušikom), da bi za njeko vrieme svakako obolio od ulogah, od kamena, il bi mu slezena oboljela (spleen), kao što se dogadja osobito Englezom, koji vrlo mnogo mesa jedu.

Pokušajmo dakle, nebi li bolje prošli, kad sastavimo kruh meso, evo ovako: u

1000 gramah (1 kilo) kruha ima 10 gram. dušika i 300 gr. ugljika
300 „ mesa ima . . . 9 „ „ „ 33 „ „
Ukupno . . 19 gram. dušika i 333 gr. ugljika.

To je od prilike onoliko, koliko smo gore kazali; do one male razlike medju gornjimi i ovimi brojevi nije stalo.

Odavde se vidi, da po čovjeka nije zdravo, ako se uviek jednim ter istim jelom hrani, već da mu treba promjene; jer što sam kazao za meso i kruh, valja i za druga jela, niti isto jaje ili mlieko neima za čovjeka-radnika u pravoj mjeri toplotvorne i gradjotvorne piće, ako je i ima za nejako diete ili za mirujućega čovjeka.

Evo još jednoga primjera! Riž (pirinač) je vrlo zdravo jelo; u 100 gr. riža ima 40 gr. toplotvorne piće (ugljika); al samo jedno 2 grama gradjotvorne (dušika). Da namakneš svomu tielu potrebitih 20 gr. dušika, morao bi dakle svaki dan pojesti 1 kilo riža, koji varen u vodi važi do blizu 4 kila. Toliko množtvo te hrane nebi za dugo želudac podnio.

U pasulju ima vrlo mnogo dušika, al se njim samim opet nebi mogao hraniti, jer ima premalo ugljika. U 100 gramah pasulja ima $4^1/_2$ gr. dušika i 40 gr. ugljika. Da tielu namakneš pasuljem potrebitih mu 310 gr. ugljika, morao bi ga pojesti svaki dan do 800 gr.,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

al s tolikim množtvom pasulja dobio bi i 36 gr. dušika, dakle za 16 gr. više nego li treba; a varen pasulj važe dva puta više od priesna — tolika množtva nebi tvoj želudac za dugo podnio.

Da nabaviš svomu tielu potrebitu množinu i dušika i ugljika, a ti vari

350	gr.	pasulja	t. j.	140	gr.	ugljika i $15^3/_4$	gr. dušika
425	„	riža	„	170	„	„ „ $4^1/_4$	„ „
775	gr.	smjese		310	gr.	ugljika i 20	gr. dušika.

Dakle ti onda netreba više od $^3/_4$ kila ove smjese, da se radeć dovoljno nahraniš, makar i nejio ništa drugo.

Odavde razabiremo, da je ričet, u kojem je polovina pasulja a polovina ječmene kaše (bungura), pravo jelo za čovjeka-radnika, jer u ječmu ima malo više dušika i malo manje ugljika nego u rižu.

U 100 gr. riža ima 2 gr. dušika i 43 gr. ugljika
U 100 gr. koruna $^1/_4$ „ „ „ 10 „ „
ostalo je ponajviše voda, naime 74 gr.

Ako se dakle čovjek nemože hraniti samim rižem, to se može još manje hraniti samim korunom, jer bi mu ga trebalo neizmjerno množtvo: da namakne 20 gr. dušika, morao bi pojesti 8 kilah koruna. Nu tko bi toga toliko pokusao! Al zato radnici, koji se hrane ponajviše samo korunom, nemogu toliko raditi, koliko oni, koji uživaju i drugo gradjotvorno jelo. Pak što onda? Da nadomjeste ovaj manjak, oni piju rakiju! Al u rakiji neima ni malo dušika, to jest ona nepomaže nadoknaditi mišicam potrošene tvari, već ona samo draži mišice, ter se ove troše još više nego se može nadomjestiti, dok se najposlje sasvim neiztroše. To je kano u konja, koji se slabo hrani, pak mu se hrana nadoknadjuje bičem: marvinče to podnosi donjekle, al najposlje iznemaže, kao što svaki dan vidimo, gledajuć konje ili volove nevaljana i dobra gospodara. — To su uvježbali mnogi fabrikanti, osobito u Englezkoj, te su se pobrinuli sami, da se njihovi radnici dobro hrane, jer onda rade bolje.

Mjera hrane do sada navedena proteže se na čovjeka po vas dan mišicami cieloga tiela radećega i zato puno mišicah i puno ugljika trošećega. Druga je mjera za ljude, koji kod svoga posla ponajviše mirno sjede. Prema učinjenim probam dokazano je, da je za takve ljude dosta, ako uz dan pojedu na svaki kilo svoga tiela $^1/_5$ grama dušika i 4 grama ugljika. Poprieko važi čovjek $62^1/_2$ kila: dakle mu treba dnevice toliko gradjotvorne hrane, da š njom pojede $12^1/_2$ gr. dušika i toliko toplotvorne, da u njoj bude 250 gr. ugljika.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Izbor jelah. Kako se odavde razabire, nevalja, kad kuharica i kućanica samovoljno odredjuje, što će se jesti, već se ona ima kod toga izbora držati prirodnih zakonah, koji zahtievaju, da čovjeku treba stanovita mjera gradjotvorne i toplotvorne hrane. Upravo zato, što kućanice za ovaj zakon neznadu ili nemare, ima toliko ljudih, koji boluju od skrofulah, ulogah, jetarah, slezene. Jedni dobivaju odviše ugljika, drugi odviše dušika. U obće se je uobičajilo dva tri puta više jesti nego što treba, ponajviše radi predsude, da je čovjek tim jači i zdraviji, čim više jede. A to je veliko zlo; jer posljedica je tomu, kad čovjek prepunjuje želudac, nezdravo debljanje, velika trbušina, podagra, kamen u bubregu, zatrpanje jetarah, nujnost (hypochondria); a u koga je slab želudac, u njega grčevi želudca, proljev, slaboća, glavobolja itd. To je plod kuhinje, u kojoj se negleda na mjeru i način. —

S druge strane kunja čovjek i hiri, kad ga kućanica, tobože da se prištedi, samo takvimi jeli hrani, koja su doduše jevtina, al neima u njih dosta gradjotvorne piće, nego tim više ugljika i vode. Od takve hrane postaje čovjek slab, mišice su mu mršave, krv blieda i riedka, pluća bolestna; jer nedospievaju potrošiti dihanjem preveliko množtvo ugljika, i tako izprva omlitave, a kad onakva hranitba za dugo traje, onda upravo obole. Ova sudbina stiže ponajviše siromake, koji se žele n. pr. korunom prehraniti. Kad bi oni uz korun jeli po malo boba, pasulja, graha, leće itd., u kojih ima puno dušika, manje bi jim trebalo koruna, pak bi se opet bolje hranili.

Neradi se o tom, da čovjek-radnik pojede u svojoj hrani svaki dan upravo 20 gramah dušika i 310 gr. ugljika: on može pojesti danas više sutra manje ove ili one vrsti hrane. Ovi brojevi kažu nam samo, koliko od prilike i poprieko čovjeku treba jedne i druge hrane. Kako su naša jela vrlo različita, može se ta mjera malo po malo izjednačivati. Samo je za tim stalo, da kućanice i kuharice znadu, kako i što jim treba gotoviti, da jim budu gosti stalno zdravi i jaki. Da to pako saznadu, evo jim glavnih sastavinah našega običnoga živeža; po ovom priegledu lasno će moći sastaviti ručak prema potrebam zdravlja. U prvom stupcu vidi se množtvo dušika, u drugom ugljika, u trećem mašće, a u četvrtom vode. Mašća se doduše sastoji takodjer ponajviše iz ugljika; ali budući da nam za probavu svakako treba mašće, a ove neima u mnogom živežu ni malo ili premalo, zato navodimo napose, koliko je ima u svakom jestivu (Speisestoff), da se kućanica i kuharica znadu ravnati.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Vrst živeža	Koliko ima u 100 gramah			
	dušika	ugljika	maśće	vode
Govedina (bez kostih i loja)	3	11	2	78
Teletina i ovnovina (škopovina)	3	12	5	79
Kokoš	3¼	17	3	77
Guska	2¾	12	5½	76
Slanina	1	21	12	60
Srdelja	6	29	9	46
Krap (šaran)	3½	12	1	77
Štuka	3¼	11½	½	77½
Oslić (bakal)	5	16	⅓	47
Jaje	2	13½	7	80
Kravlje mlieko	½	8	3¾	86½
Obični sir	2¼	23½	5½	58
Cviet od pšenična brašna	1½	40	2	14
Prosto pšenično brašno	2	40	2	14
Ražno brašno	1¾	41	2	15
Neprosijano brašno	2	41	2	15
Ječmeno brašno	2	40	2	13
Kukuruz	1½	44	9	12
Riž (pirinač)	1	43	1	13
Heljda	2	40	2	12
Proso	2	40	2	13
Pšenični kruh	2	30	1½	37
Ražni kruh	1	28	1½	41
Ražni kruh s mekinjami (posejami)	1¼	30	1½	35
Pasulj	4½	40	2	15
Leća	3¾	40	2½	12
Grašak	3½	41	2	10
Pečen kesten	1	48	6	10
Korun	¼	10	1/10	74
Repa	1½	5	1/10	90
Kupus	5	8	—	80
Gljive (pečurke)	7½	7½	½	80

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Vrst živeža	Koliko ima u 100 gramah			
	dušika	ugljika	masće	vode
Luk	4	7	1/10	85
Kava pržena	2	22	1 1/2	12
Maslo	1/2	7	82	10
Ulje (od masline)	—	2	96	2
Šljive (svježe)	3/4	28	—	26
Smokve svježe (frižke fige)	1/2	15 1/2	—	66
Pivo, ležak	1/10	4 1/2	—	90
Rakija	—	27		49
Vino	—	4	—	90

Gotovljenje jela. Nije dosta, ako kuharica ili kućanica izabire izmedju živeža takve tvari za ručak, da joj budu gosti sasvimi siti, pak da se opet neprejedu; već treba jošte, da jela tako prigotavlja, kako će je želudac lasno raztvoriti. Živini netreba toga prigotavljanja, jer joj je utroba tako jaka i čvrsta, da zvieri i kosti probavljaju. Druga je u čovjeka, osobito u čovjeka mekoputna, kojemu je želudac više putah tako slab, da bi bez kuhinje do skora iznemogao; jer ima ljudih, koji nemogu probaviti priesna jaja i luka, ili priesne slanine, ili zelene salate, već to sve treba osobito pripraviti, da jim želudac može podnieti. To i jeste prava zadaća kuhinje. Al ova sada više putah promašuje svoj cilj, a tomu je ponajviše krivo neznanstvo i predsude: kuharice negledaju mnogo, hoće li se kakvo jelo probaviti, nego hoće li ustima ugadjati, hoće li se dopasti. Tako se dogodi, da u naših knjigah o kuhanju ima puno neprobavnih jelah; a s druge strane, da se sirotinja muči s kojekakvimi ni malo nehranećimi surogati, gdjeno bi za iste novce mogla prave hrane nabaviti. Nego isto se dogadja više putah i bogatoj kuhinji, da uz veliko obilje i množtvo jelah ipak slabo svoje ljude hrani.

Da vidimo sada, kako treba postupati kuharici, koja želi svoj posao valjano svršiti. Glavno je djelo kuharice: varenje, kuhanje — o njem ćemo dakle napose progovoriti.

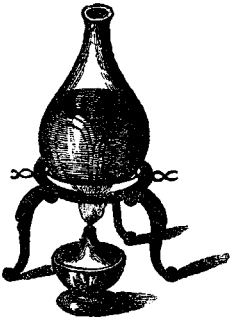
Varenje. Jelo se vari ili kuha ponajviše u vodi, koja se toga radi tako svrući, da kipi. Zato ćemo najprije o kipljenju vode govo-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

riti. Kuharica gleda svaki dan ključalu vodu, nego upravo to, što je kipljenje vode tako obična stvar, uzrok je tomu, da se nijedna kuharica nepotrudi potanko iztraživati, kako to biva, da voda kipi. Ta stvar se čini svakoj kuharici naravna, neznatna, pak neuvidja razloga, zašto da si o tom glavu razbija. A opet je varenje u obće, a varenje vode napose temelj svemu kuharstvu; akoprem ga knjige-kuharice (Kochbücher; .ricettario di cucina) jedva i spominju. Tomu se baš netreba čuditi. Isti učeni ljudi nisu te stvari sve do novije dobe potanko proučili.

Toliko zna svatko, da voda uzavre, kad nastaviš kotao s vodom na vatru, ili kad pristaviš lonac s vodom k vatri; nu kako to biva, i kako se stvar varena mienja, pa zašto i čemu se mienja — na takva pitanja nećeš lasno odgovora dobiti.

Da možemo potanko proučiti postanak kipljenja i sav postupak kod toga posla, valja naliti vode u staklo za varenje (Kochflasche) i onda ga nastaviti na tronog, pod kojim gori pâlica (Spirituslampe), onako kako slika kaže. Još ćeš bolje sve razabrati, ako u vodu metneš piljevinah. Čim se voda sgrije, piljevine stanu se penjati u vis, pa se onda niz staklo vraćaju opet na dno, da se iznova onako penju u višak, kako i prije. Zašto tako biva? Svaka stvar, pak i voda, kad se sgrije, pruži se, a voda se razriedi, tim pako postaje lakša. Tako dakle i u staklu, ona voda, koja je na dnu, pak se najprije svrući, postane lakša od hladne guste vode, koja je gore; pa kao što se drvce, jer je laglje od vode, penje u njoj na vrh, tako se i svrućena voda (a š njom i piljevina), jer je laglja od hladne, diže u vis, gdje malo ohladne, pak se onda opet dolje spušta, da se iznova sgrije i iznova gore penje. Tako voda u staklu neprestano kôlâ (cirkulira), jer što je vrućije, tiska se gore, a što je hladnije, pada dolje.



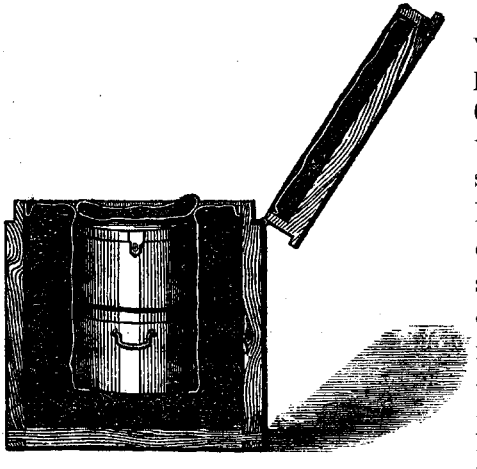
Ako sgriješ vodu u staklu b e z piljevinah, najprije ćeš opaziti množinu sitnih kao biser mjehurčićah, koji se izprva hvataju za staklo, malo po malo dižu u vis, a najposlje razprsnu. Ovi mjehurčići su puni obična zraka (uzduha), koji je bio u vodi zatvoren, a sad izlazi van.

Nego do skora opazit ćeš druge mjehurke, koji se takodjer gore penju, nu što više dopiru, to su manji, a najposlje jih nestane, prije nego dopru do površja vode. Ovi su mjehurci vodena para. Na vru-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ćem dnu posude razpline se voda u paru; nego kada dospije malo više, gdje neima tolike vrućine, ohladne para i pretvori se opet u vodu, al se ova time sgrije. Kako voda ozdol gore neprestano kôlâ, najposlje se sva svrući, i mjehuri vodene pare, koji su sada puno veći i zovu se bobuci ili klobuci, dospievaju do površine. Zato se kaže, da voda varom vre ili da kipi; ako su pako mjehuri ili bobuci vrlo veliki, onda ključa ili bije ključ, a takva se voda zove ključala voda (krop). Ovo je gibanje sasvim slično gibanju vode izbijajuće iz zemlje, zato se i za takvu vodu veli, da vre, a ono mjesto, gdje voda izvire iz zemlje, zovemo izvor ili vrelo. I za mošt, kad se pretvara u vino (gl. 131. str.), veli se da vre. Onaj hlap, što se vidi, osobito zimi, nad ključalom vodom, to je vodena para izlazeća iz pomenutih mjehurakah.

Znamenito je, da voda, kad počne kipljeti u otvorenoj posudi, postiže 100 stupnjevah (gradah) topline, a nikad više; isto toliko topline ima u hlapećoj iz vode pari. O tom se možeš uvjeriti, kad utakneš toplomjer u kipeću vodu. Ovo je po kuharicu zato važno, što se odatle vidi, da badava loži veliku vatru, samo da joj se govedina prije skuha; jer bila vatra koliko mu drago jaka, u vodi neće biti više od 100 stup. topline, ostala toplina odlazi s parom. Kada dakle voda kipi, onda netreba veće vatre, nego samo tolike, da se kipljenje vode neprekine. Drugo je dašto, ako želiš kakvo jelo sgustiti, ukuhati, onda veća vatra pospješuje hlapljenje vodene pare.



To znadu kuharice u Norvegiji, pak evo kako postupaju! Pristave posudu od lima (pleha) s mesom u hladnoj vodi i pošto ova uzavre, ostave ju jedno 10 minutah kod vatre da kipi. Onda ju odstave i metnu u drvenu posudu iznutra postavljenu tri do četiri palca debelom pustinom (Filz; feltro) od kakve životinjske dlake, te se ova posuda zaklopi. Pustina nepropušta topline i jelo može ostati u toj spravi do tri sata, pa je onda juha (čorba) još vruća i puno žmahnija nego kad se u otvorenoj posudi gotovi. Ovo se zove njemački „automatischer Kochapparat“. (Gledaj sliku.) Koliko se tim

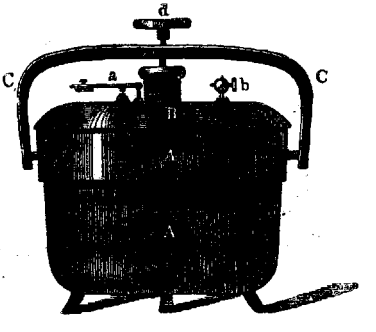
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

prištedi drvah, a koliko brige, da jelo nezagori (neprismudi)! — A kolika polakšica, kad je gotovo jelo, a gosta treba čekati kadšto po koji sat; u pomenutoj spravi pako može biti jelo i više satih, a još će biti dosta toplo. Ovakva sprava bi osobito dobro došla krčmarom i gostionikom.

Kazali smo, da voda kipi u vrućini od 100 stupnjevah topline; al ovo valja samo za mjesta na ravnici i kod mora, gdje je zrak najteži, jer najgušći; a čim ideš više uz brdo, tim ćeš disati rjedji zrak. U tom pogledu ima tolika razlika, da n. p. gore na Alpah, na planini Montblanc, visokoj do 14.000 stopah, kipi voda već uz 84 stupnja topline i prelazi u paru. Zato se ondje u otvorenoj posudi nemože skuhati jaje u tvrdo, jer se tomu hoće 100 stupnj. vrućine.

Ima stvarih, kojim se hoće vrućine veće od 100 stupnjevah, da se uvare: što treba dakle kuharici raditi, da jih skuha, kad se eto običnim načinom nemože dotjerati u vodi do veće od 100 stupnj. vrućine? Tako n. pr. sočivo, kupus, tvrda govedina potrebuje veću vrućinu nego što je ima u otvorenoj posudi. Kako se dakle kuharice pomažu, da postignu veću vrućinu? Tomu ima dva načina.

Kazali smo, da voda u ravnici kipeća veću ima vrućinu nego na planini, jer ju ondje teži zrak više pritiskuje nego ovdje. Kad se dakle voda vari u zatvorenoj posudi, pritiskuje ju njezina vlastita para nemoguć iz posude van, te se ondje voda zbilja puno više svrući nego u otvorenoj posudi. Al tu ima druga nevolja: voda pretvorena u paru neizmjerno se razpružuje: para od 1 kockastoga decimetra zaprema prostor od 1700 decimetarah. Kad bi se dakle u zatvorenoj posudi toliko pare izvelo, da nebi imala dosta mjesta — razprštila bi posudu. Da takvu nesreću zaprieči, smislio je Francez Papin evo ovakov lonac. Lonac je obično od gvožđja (Gusseisen; ghisa), rub povrh *A* je tako sbrušen, da poklopac *B* sasvime za njega prianja; a da se neodmakne, ima lonac povraz *CC*, kroz koji ide vijak iliti šaraf *d*, koji se zavrne, kad se što kuha. Da se pako lonac od premnoge pare nerazprsne, vidi se kod *a* rupica s malim poklopcem (Ventil), koji se odklopi, kad ima u loncu odviše pare, ter ovaj višak sukne onuda van i tad priklopi poklopac opet sam od sebe rupicu. Kad je što već uvareno, otvori se



Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pipa *b* i pusti se para napolje, pak se onda odvrne vijak *d* i jelo se izvadi.

U takvom loncu je zbilja puno veća vrućina nego u običnom (110—120 stupnj.), zato se u njem sve i žilavo meso brzo skuha. Al ima tu jedna neprilika. Kad se poklopac *a* slučajno nekako zatrpa, te suvišna para neima kud van, može se lonac razprsnuti, pa je onda nesreća gotova. Za običnu porabu dovoljna je u kuhinji vrućina od $106^1/_2$ stupnja, a ta se postiže, kad obični lonac priklopiš i rub tiestom zamažeš, da nemože para van; kad se je odviše nakupi, ona će lasno podići malko poklopac. Uz ovakov postupak možeš onda variti meso i kosti, da dobiješ smedju juhu (braune Suppe). Malko veća vrućina postiže se u loncu već i običnim poklopom, samo ga nevalja često odklapati, jer onda vrućina odmah popušta. Sad će znati svaka kuharica, zašto se gdjekoja stvar mora variti u poklopljenom loncu, jer se u odklopljenom nebi nikako skuhala. Al kad želi što ukuhati (einkochen), onda mora pospješiti izparivanje vode, dakle onda nesmie lonac poklopiti.

Vrućina se ponešto umnoži, kad se jelo posoli; voda, u kojoj ima toliko soli, koliko se je u njoj može otopiti, vre stoprv uz toplinu od 108 stupnj. Nego u kuhinji se ništa tako nesoli, zato se niti voda onako nesvrući. Ovdje će kuharica razabrati, zašto treba meso i druga njekoja jela već prije kuhanja posoliti — da se dobije barem malko veća vrućina. S istoga razloga nesmrzava se slana voda tako brzo kako neslana.

Jošte treba kuharici pamtiti, da se željezna, gvozdena, mjedena (bakrena) posuda prije svrući nego zemljana, al i prije ohladne. Isto tako se prije svrući svietla i čista posuda nego ona koja ima čitavu koru od čadjah. Posudje treba dakle marljivo prati, ne samo radi čistoće, nego i zato, da se prije svrući, a tim da se drva prištede.

Čemu se stvari vare? Prema tomu, što se želi, postupa se kod varenja sad ovako, sad onako.

Kad se namjerava samo pića iz kakvoga jestiva izvući, onda se ta stvar samo koji čas ostavi u kipećoj vodi, kao što kava, čaj; a kad se kakvo jestivo ima umekšati, da se prigotovi za probavu, jer se sve jede, a ne samo zakipi (kao što meso, leća itd.), onda se mora podugo variti. Pak opet nije sve jedno, meće li se jestivo u hladnu ili u kipeću vodu; jedno treba metnuti u hladnu, a drugo u ključalu vodu. Kada i zašto? na to ćemo poslije odgovoriti. Nu prije moramo kazati, kako djeluje kipeća voda na jestivo, koje se u njoj vari.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Rekli smo, da se jestivo varenjem mienja i tim se za probavu pripravlja. Ove promjene izvodi u njem para, pritisak i slanoća ključale vode. Evo kako!

Kad metneš u hladnu vodu repu, kupus, meso itd, neće voda prodrieti unutra u te stvari. Najbolje to vidiš u polju: poslje dugotrajne kiše, čim ova prestane, lišće od bilja je za koji čas opet suho. Kad bi ovakve stvari ostavio za dugo u hladnoj vodi, sagnjile bi, al se nebi umekšale onako, kako se umekšavaju varenjem. Uzrok je tomu, što su sve stvari sagradjene od stanicah (Zellen; cellule), to jest od sitnih mjehurčićah opnene kožice, a u tih mjehurčićih je bjelance, škrob, mašća, sluz, gummi, mlieko, slador, rude itd. (Gledaj na 88. strani sastavine bilja). Kroz tu opnu stanicah slabo probija hladna voda, već treba da se voda svrući i pretvori u vruću paru: onda prodire i u tanke cjevčice pune zraka, kojih ima u svakoj travki, para tjera zrak iz njih, pa se širi po njih, kao što i po samih stanicah, koje se onda razmiču i pucaju od velika pritiska vodene pare; jer sam već kazao, da se ova neizmjerno pruža. Vruća voda još i topi one tvari, koje su u tih stanicah. Zato je vareno povrće puno mekše od priesna. To mekšanje pospješuje sol, koje ima u vodi; jer slana voda svakamo lakše probija, pak se slučuje s onimi rudami, na koje u stanicah nailazi. Ovo probijanje vodene pare svakamo čini, da je varena stvar obično posve drugoga okusa (žmaha) nego priesna. Kako se te promjene izvode, to ću kasnije potanje razložiti, kad bude govor o pojedinih vrstih jestiva.

Al nevari se sve jednako, imaju tu tri stupnja, prema tomu: što se vari i zašto? Jer kad se što u vodi vari, voda prodiruć u nutra otaplje i vadi mnoge sastavine, a čim se dulje vari i čim je voda vrućija, tim se više toga vadi, a napokon se sva stvar razmekša i razkuha, ili pako otvrdne i očvrsne. Tri su stupnja varenja:

1. Jestivo se vari samo dok odmekne; n. pr. korun, šparga, jaja itd. Kad se umekša, to je znak, da je već za jelo, te se onda voda odlije, a korun se jede; jer voda tu nije bila glavna stvar, nego samo sredstvo, orudje, koje nam je pomoglo, da bude korun za jelo.

2. Jestivo se vari, dok nebude kao kaša: onda se voda neodlieva, nit je ona samo sredstvo, nego upravo jedan diel jela. Ovo valja za riž, kuhan korun itd., kad se po drugi put s mliekom vare; jer kako smo vidjeli na 149. strani, mlieko se sastoji ponajviše iz vode.

Ovaj drugi stupanj varenja upotrebljava se i onda kad se vari zeleno povrće, sočivo itd. I ovo se pravo govoreć dva puta vari; jer

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se prva voda ciedi i proljeva, pak se onda svježa naljeva. Zašto se tako radi? U varivu i sočivu ima i sumpora, koji se donjekle s vodenom parom pretvara u smrdljiv plin sumporo-vodik (Schwefelwasserstoffgas; idrogeno solforato). To je onaj smrdljivi vonj, koji probija iz kuhinje u sve bližnje sobe, i kojega se i prva voda nasrka, u kojoj se onakvo jestivo vari. Upravo zato se ta voda proljeva. Njom se ukloni iz jela vonj, pak i mastilo (Färbestoff; sostanza colorante), što ga ima u sočivu, po imenu u leći. — Ovako treba i onda postupati, kad se želi u jednom jelu dobiti juha, meso i varivo. Ovo potonje se vari napose, pak se onda samo doda mesu, koje je već donjekle skuhano. Jer kad bi odmah s početka sve troje (meso, varivo i vodu) zajedno varila, varivo bi se sve razkuhalo, dok bude meso skuhano; a kad bi se po varivu ravnala i odstavila posudu, čim bude ovo skuhano, donielo bi se nedokuhano meso na stol, budući da mesu treba puno više vremena za kuhanje nego varivu. Mesu trebaju na običnoj vatri i 3 sata dok se skuha, a repa, mrkva, korun itd. gotova je za pol sata.

3) Treći stupanj varenja je, kad se negotovi jelo od samoga jestiva, nego i od vode, u kojoj se jestivo vari. Ovako se u kuhinji vari obično samo meso, kad se želi dobiti ono što Francezi zovu buljon (bouillon), a naški bi se to moglo zvati j u h a, za razliku od polievke (čorbe), to jest od vode, u kojoj se je meso običnim načinom kuhalo, naime dotle samo, dok je odmeklo; a za juhu se dotle vari, dok se u njem neotopi sve što je za piću, tako da onakvo meso nije više za jelo, jer se sastoji iz samoga suhoga vlakna, koje niti pas neće više da jede. Ovako se može meso izvariti i rek bi izlužiti samo kad se za dugo vari i to na velikoj vrućini, u kojoj se otaplje ista klija (tutkalo, kelje), što je ima u mesu, koži, kostih i suhih žilah. Ovakve vrućine ima u Papinovom loncu naslikanom i opisanom na 191. strani.

Pokle smo naučili obća pravila varenja, pristupamo sada pojedinim vrstim jestiva, da razložimo, kako treba sa svakim napose postupati, na što treba paziti, kad se od njega jelo gotovi. Jestiva su od dvie vrsti, jedna dolaze od životinje, naime, meso, mlieko, jaja, druga od bilja, kao brašno, povrće, gljive, voće. O svakom ovom jestivu progovorit ćemo napose.

1. Mlieko.

Mlieko je naravna hrana djeteta i mladeta kad se rodi, zato je i sastavljeno po gotovu onako kako krv, akoprem se, budući bielo, na oko vrlo razlikuje od crvene krvi; zato ga mnogi i zovu „biela

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

krv". U mlieku bo ima tvarih, od kojih se gradi tielo, po imenu mišice; al neima bjelanca, kako u krvi, nego siriva (Käsestoff; caseo), koje se s mliekom lasno probavlja, jer je otopljeno. Zatim ima u mlieku i toplotvorne piće, naime masla i mliečna sladora. Maslac pliva u njem kao biele vrlo sitne bobičice (kuglice), te se uprav od njih mlieko bieli, a mliečni je slador u njem otopljen. Osim toga ima u mlieku još i rudah, po imenu fosforovine, sode, soli, sumpora, gorčike, vapna, al su sve te rude otopljene. Koliko od prilike ima tih sastavinah u mlieku, već je kazano na 148. strani. Nu pamtiti treba, da je to sve samo od prilike, jer mlieko nije uviek jednako niti u iste žene, ili u iste ženke, a kamo li u različitih.

Svatko znade, da se sir u vodi razmoči, al neće da se raztopi: kako to dakle, da je sir u mlieku otopljen, akoprem se mlieko sastoji ponajviše iz vode? — Jer u toj vodi ima sode, pa gdje ove ima, ondje se sir otaplje. Nego kad je mlieko na zraku i mliečni se slador pretvori u mliečnu kiselinu: onda soda pušta sir, a hvata se kiseline. Uslied toga se otopljeno sirivo skuplja u pahuljice, te kažemo, da se mlieko gruša, što je kuharici više putah vrlo neprilično. Isto biva, kad se u mlieko uspe malko telećega želudca zvanoga sirište ili razsolnica, ili pako po koja kaplja kiseline. To se može zapriečiti, kad se mlieku doda sode na brku od noža. Ako neimaš sode, možeš grušanje donjekle zapriečiti, kad čuvaš mlieko u hladnoj pivnici, ili kad ga više putah variš, jer tim tjeraš iz njega zrak i vodu. Al za dugo se nit onda nedrži. Jedini način sačuvati mlieko od grušanja i kisnuća jest kuhanje mlieka u plitkih posudah sve dotle, dok voda iz njega neizhlapi. Preostali gustiš čuva se u dobro zavezanom staklu. Još ćeš sigurnije proći, kad mlieku dodaš sladora, od prilike 6 dekagramah na jednu litru mlieka, i kad skuhano mlieko metneš u kutiju od lima (pleha), koja se s poklopcem spoji (zulöthen; saldare). Da se nebi prismudilo, vari se na pari, ili pako posuda od mlieka stoji na loncu punu kipeće vode. U Švajcarskoj, gdje ima toliko mlieka, da ga nemogu sve prodati, ima već i osobita tvornica (fabrika) za sgušćeno mlieko (condensirte Milch; latte condensato), koje se osobito u velikih gradovih upotrebljava, gdje se lasno nedodje do prava nepokvarena mlieka, jer ga mljekari kojekako izopačuju, da ga bude više. Obično ga krste vodom, a da se to neopazi (jer od vode postaje mlieko modrikasto i riedko), mieša se u njega škrob ili brašno. Nu apotekar to odmah pozna, jer kad u takvo mlieko kacne dvie tri kapljice jodske tinkture, mlieko s mjesta pomodri.

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Dokazano je, da u gradovih vrlo mnogo nejake dječice umire (preko polovine), i to ponajviše zato, što neimaju prave hrane, materinskoga mlieka; jer matere gospodskoga roda obično nedoje same svoju djecu, stranom od lienosti stranom od predsude, da bi jim nestalo ljepote. Misle, da je to posljedica dojenja, čemu je uzrok ponajviše razuzdano življenje. Mlieko se u materinih sisah tako naravno tvori, kao što i slina u ustiuh. Zato matere, koje neće da doje, podnose puno muke, dok obustave tvorenje mlieka u sisah, a kad što i zaglave od toga. To je doista tako smiešno, kao da tko neide od sebe, da nebi omršavio.

Onakve bezdušne matere, pak i one, koje od naravi neimaju mlieka u sisah, a nemogu plaćati osobite dojilje, hrane svoju djecu kravljim mliekom. Al ovo mlieko nije posve jednako sa ženskim. U kravljem mlieku ima odviše masla i sira, a premalo mliečnoga sladora: da ga dakle ponešto izjednačiš sa ženskim, moraš mu dodati sladora, a razrieditі ga vodom. Al opet nisi siguran, da ti se diete neotruje, zato što je dokazano, da mnoge bolesti prelaze s mliekom na onoga, koji se takvim priesnim mliekom hrani. To valja osobito za mlieko od kravah, koje neidu na pašu, a hrane se samo kojekakvimi otražci od tvornicah, n. pr. tropom od koruna. Ovakve krave muzare obolievaju obično od plućne bolesti, koja prelazi i na djecu, kad se njihovim priesnim mliekom hrane.

Al kako istom prolaze djeca, koja se hrane običnim izopačenim, ili baš nikakvim mliekom, nego kojekakvimi kašicami, od kojih diete sve to više hiri, dok i nezaglavi!

Juha za nejaku djecu. Da ovoj nestašici dobra mlieka doskoči, smislio je slavni lučbar Liebig evo ovakvu juhu za djecu. Na 10 dielovah obrana mlieka uzme se 1 diel pšenična brašna i 1 diel slada (Malz), ili za jedan primjer: na pol kila (1 funtu) obrana mlieka uzme se 5 dekagramah pšenična brašna i 5 dekagr. slada. Tomu se još dodaje za jedan naprŝnjak sodene otopine, to jest vode, u kojoj smo raztopili sodu (u 11 dekagr. vode otaplju se 2 dekagr. sode). Neupotrebljava se najfinije pšenično brašno (cviet od brašna, Auszug), nego prostije, jer ovo bolje hrani. Slad se kupuje u pivari; tko neima na blizu pivare, može si ga sam napraviti onako kako je razloženo na 135. strani, pa ga onda samelji na mlincu za kavu; al prije otriebi sjemenke od korova (drača), jer ječam nije nikada sasvim čist, a onakve sjemenke znadu biti i otrovne. Samliven slad prosij, da pljeva ostane na situ, jer bi djetetu crieva dražila, te bi prolievalo (driskalo).

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Komu je neprilično vaganje, može te tvari i odmjeriti. Dvie kartom ili daščicom razane žlice (kašike) pšenična brašna i dvie žlice slada, zatim 10 žlicah mlieka i dvie tri žlice vode — prilično je razmjerje. Najprije se vari mlieko i brašno, pa kad uzavre, doda mu se slad i soda, a dobro se sve promieša. Onda se posuda uzme od vatre i postavi na goreću lampicu (Nachtlicht), ili na vruće mjesto da nebi sasvim ohladnjela: za pol sata postat će od toga skroba sladka židka juha, jer je slad pretvorio brašno u slador i dekstrin (gled. 138. str.). Da se ova juha neskisne, skuha se onda još jedan put, a prociedi kroz tanko sito ili riedku krpu (flor), na kojoj ostaju mekinje (poseje). Ovakva juha nadomješta prilično materinsko mlieko, riedka je, da se može izliti u sisak (duduk), sladka je, da joj netreba dodavati sladora, a može se ostaviti 24 sata da neskisne.

Prigovorit će tko, da ovakva juha zadaje puno posla. To je istina, al dobra mati neće gledati na ono malo posla, kad se radi o sreći i zdravlju njezina djeteta. Smjesu od brašna i slada prodaju sada i u dućanih pod imenom „Kindermehl“; nu tko zna, je li ta smjesa prava? A svakako je skuplja od one, koju sama ugotoviš.

Što sam do sada o mlieku kazao, valja ponajviše za varošane; jer na selu ima obično dosta mlieka. Ondje bo gleda svaka kućanica, da dobije kravu. Al neće biti s gorega, ako i njim navedemo nekoliko pravilah, kako da postupaju s mliekom, koje se odmah netroši, a opet se želi, da se i neugruša. Takvo mlieko treba ćuvati u hladnu, al i zračnu mjestu. Mnogi su preporučivali željezne, mjedene, kositrene dapače i olovne posude. I doista se je opazilo, da se mlieko u željeznoj posudi dugo drži, al i zaudara onda po željezu; a mjedene, zinčane i olovne posude su upravo opasne. Uzrok će tomu biti, što se drvene i zemljane posude nečiste tako lasno kao željezne, pa kad se nalije mlieko u posudu, u kojoj je ostalo i malo kiseline od prvašnjega mlieka, frižko mlieko se rek bi okuži od one kiseline te kisne.

Druge mljekarice su opet opazile, da se od mlieka, koje je u zinčanih posudah, dobiva više maslaca; nu to neka nijednu nezavede na upotrebljavanje tih posudah, jer se je dokazalo, da u takvom maslacu ima otopljena od mliečne kiseline zinka, što je pravi otrov, kako sam već na 176. strani kazao. — Najbolje su posude za mlieko od kamenjače (Steingut) i to plitke, ako želimo pospješiti skupljanje skorupa (vrhnja, kajmaka). Jer skorup se sastoji iz mliečnih bobičicah (gled. 148. stranu) punih masla, a izmiešanih s mliekom u jomuži (u friškome mlieku). Nego kao što svaka mašća na vodi pliva,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

jer je laglja od vode, tako se penju i mliečne bobičice na površje i ondje se skupljaju, kad mlieko na miru stoji. Tomu se hoće jedno tri dana; nu za to vrieme srkne mliečni slador, koji je u mlieku otopljen, toliko kisika iz uzduha, da se ukiseli, a š njim i sve mlieko. To se očituje grušanjem mlieka, jer se soda, što je ima u svakome mlieku, slučuje s tom kiselinom i pušta otopljeno sirivo, koje se onda skuplja u pahuljice.

Svakako treba kod mljekarstva osobito paziti na čistoću posudja, i zato ga marljivo prati i dobro brisati, da neostane ni malo kisela mlieka u njem, jer se onda jomuža ugruša prije nego se je gore skorup skupio, pa se mliečne bobičice nemogu kroz gusto mlieko gore popeti. Zato treba za svakim podojem dobro oprati i muzlicu (kravljaču, dižvicu) i cjedilo, a mlieko ostavljati u hladnu mjestu, jer u toplini svako jelo prije kisne.

Maslac. Da se od skorupa dobije maslac, treba skorup stapati (tepsti, mesti, mutiti, biti, prepirati). Posuda, u kojoj se to čini, ima takodjer različita imena, kao što: stap, stepka, stepica, stepaljka; a orudje, kojim se tepe, zove se trepnjak, stapaica, bućkalica. Sad se pita: zašto se od skorupa nenapravi maslac, dok se god neizmlati i nestepe? Na ovo pitanje nisu znali niti učeni ljudi odgovoriti, dok se nije sitnozorom (mikroskopom) pronašlo, da je maslac u mlieku zatvoren u mliečnih bobičicah, to jest u majušnih mjehurčićih, koji se samo sitnozorom razabiru. Ove mjehurčiće treba razprštiti, da se izvali iz njih maslac, koji se onda u grudice skuplja, a mjehurčići ostaju u stepkah (mlaćenici). Mliečne bobičice su dakle kao jaje: da dopreš do bjelanca, moraš razbiti ljusku od jaja. Zato se od staroga skorupa prije ugruda maslac nego od mladoga, jer mliečna kiselina umekšava ili baš razjeda te mjehurčiće, koji su od siriva.

Ugrudan maslac pere se i miesi u vodi, da se iz njega iztisne sva mlaćenica, od koje bi se maslac do skora uranketljivio. S istoga razloga se maslac soli, pak se onda opet dobro promiesi; ili se topi, pak onda postaje od njega maslo (Rindschmalz; burro), a što pliva na vrhu to je sir, koji je bio još u maslacu. Donjekle se maslac drži i u posudi, kad je sabijen kakvim tučkom, i to zato, da se iztjera voda, od koje se maslac kvari. — Kupovni maslac je više putah izmiešan kuhanim korunom, da ga bude više. To baš nehudi zdravlju, al dašto nitko neželi dobiti koruna, kad kupuje maslac.

Ovdje mi je spomenuti, da su posljednjih godinah počeli graditi umjetni maslac. Prvi ga je načinio francezki lučbar Mège-Mouriès,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i to po naputku francezkoga cara Napoleona III., koji videć, kako je maslac od mlieka preskup, da ga sirotinja nemože smoći: naloži pomenutomu lučbaru, neka gleda, nebi li se mogao maslac umješno graditi, što je ovomu najposlje za rukom pošlo, te sad ima i kod Beča posebna tvornica umjetnoga maslaca, koji ondje zovu „Prima Sparbutter".

Ovaj maslac gradi se od loja i to evo ovako! Najbolji frižki govedji loj smoždi se i sdruzga medju dva valja, iz kojih pada u kace parom svrućene. Ovdje se pomoću vode i pepeljike topi loj i oprašta onih opnicah u koje je zatvoren, te pliva na vrhu. Za 2 sata pretače se u drugu kacu, gdje mu se primiesi na 100 kilah po 2 k. obične soli. Pošto se je loj stinuo, tišti se (preša se), da se razstavi stearin od oleina i margarina (gled. str. 51). Od 100 kilah dobiva se 40—50 k. čvrsta stearina i 50—60 tekućega oleo-margarina. Od stearina prave se svieće, a od oleo-margarina maslac. Na 50 k. oleo-margarina uzimlje se 25 litarah kravljega mlieka, 25 k. vode i 100 gramah sdrobljenih bradavicah od vimena. Ova se smjesa tepe i mieša, tako da se od nje napravi kao skorup (vrhnje, kajmak), iz kojega se za 2 sata odieli maslac, koji ni malo nezaudara po loju i može se u kuhinji upotriebiti kao pravi maslac; al priesan neda se pravo jesti. Oblasti su pronašle, da je takov maslac zdrav, zato ga se sada u Beču puno kupuje, jer je jeftiniji, a gradi ga se toliko, da bi trebalo za to množtvo jedno 30.000 kravah.

Sir. Ugrušano mlieko grije se obično, da se brže i još bolje sgruša, ili da se usiri, pa se onda sir gradi od njega. Toga radi se sgrušano mlieko lije u vreću zvanu grudnjača, u kojoj sir ostaje, a surutka se ciedi u podmetnutu posudu. Da se surutka čim prije ociedi, tišti se il se žme (žmiče) grudnjača. Ociedjen sir zove se urda, skuta, sladki sir (Topfen; ricotta), pak se u kuhinji troši, il se od njega pravi sir gradi. To biva svakojako, prema tomu, kakav se sir želi. Obično se urda nasoli, promiesi, na sirce razmiesi i ovi se na zraku suše. Kad je poviše ima, onda se u kakvu posudu sabije ili stuče, zato se i zove tučenjak. Buduć da u siru ima mliečnoga sladora, pak i više manje maslaca: to se u toplini, a na zraku, zameće neka vrst vrenja (Gährung; fermentazione), onako od prilike kako u sladkom moštu, te se sastavine sira kojekako mienjaju i raztvaraju. Odtuda onda onaj ljut vonj i okus (žmah) sira. Znamenito je, da je ovakov sir mastniji od urde, jer se jedan diel siriva pretvara u mašću, pa valjda zato i želudac laglje probavlja onakov sir

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nego urdu. — Ako se pusti mah tomu vrenju, onda se sir, štono rieč, užiže, a najposlje se usmrdi i sagnjije.

Prema tomu, od kakva se mlieka sir gradi i kako se s mliekom postupa, ima prerazličitih vrstih sira. Poglavito se razlikuje mastni sir i suhoparni sir: onaj prvi gradi se od sladka mlieka, a potonji od obrana kisela mlieka, kao što je u. pr. gore opisani tučenjak.

Obična vrst mastna sira je švajcarski sir, zato tako prozvan, jer ga se najviše i najboljega u Švajcarskoj pravi. Evo kako se postupa!

Jomuža se svrući u kotlu do 40 stupnj. topline, pak joj se onda doda sirište, t. j. komadić telećega želudca, da se sgruša. Kad se želi dobiti osobito dobra sira, onda se jomuži doda sladka skorupa od sinoćnjega mlieka. — Pokle se mlieko ugruša, svrući se iznova i to još više, naime do 50 stupnj. topline. Uz neprestano miešanje velikom brkljačom (Quirl; mestola), grije se dotle, dok se mlieko tako neusiri, da se sirivo razpada, kad se izvadi iz kotla. Kad to bude, skine se kotao s vatre, a mlieko se neprestano mieša, dok malo *nеohladne* (do 38 stupnja topline). Sad se vadi grudnjačom sir iz kotla i meće se u kalup ili tvorilo (Form). Ovo tvorilo je kano širok obruč ili kao sito s gornjim i dolnjim dnom od drveta. Kad je tvorilo puno sira, poklopi se gornjim dnom i pritisne kamenjem, da se surutka čim prije ociedi; a obruč opasan uzicom sve se više steže. Kad sir očvrsne, izvadi se iz kalupa i metne u hlad, gdje se onda soli 12 nedjeljah danah svaki dan, a poslije dva puta na nedjelju doklegod nedozre. Za ovo vrieme zametne se u siru vrenje, te se u njem razviju plinovi (Gas), koji malo po malo hlape ostavljajuć za sobom šupljike. Zato je švajcarski sir onako šupljikav kao kruh, kad ga razrežeš.

Ovako od prilike grade se i druge vrsti sira.

Surutka. Ocjedine od ugrušena mlieka zovu se surutka ili sirutka. Ona se sastoji iz mliečne vode, u kojoj je otopljena mliečna kiselina, od koje sirutka kisi i koja je postala od mliečnoga sladora. Budući da u surutki neima sira ni masla, zato se lakše probavlja od mlieka, i upravo poradi toga preporučuje se surutka kao hrana djeci i zlohranim bolestnikom, to jest onim, koji težko probavljaju. Da se nemora čekati tri četiri dana, dok se dobije surutka običnim postupkom: evo načina, kako se s mjesta dobiva. U obrano mlieko nalije se, dok na vatri kipi, poviše kvasine (octa, sirćeta), soka od limuna, ili pako srieša (birse). Ima i vinska surutka, koja se dobiva, kad se u kipeće mlieko nalije majušna čašica (kao što se upotrebljava za likere) kakva izvrstna stara vina.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Sve su ove surutke kisele, al ima i sladke. Ova se dobiva, kad se mlieko umješno sgruša, prije nego se je mliečni slador pretvorio u mliečnu kiselinu. Sir od ovakve sladke surutke je vrlo mastan, jer je u njem savkolik maslac mlieka. Obično se gotovi sladka surutka sriešem (birsom). U pol kila sladka mlieka, koje je upravo na vatri uzavrelo, metni 2 grama srieša, i mlieko će se za koji čas ugrušati Ako želiš, da bude surutka malko kiselasta, uzmi malko više srieša (na pol kila jedno 5 gramah), ili isto toliko vina, soka od limuna i naranče, ili na svaku litru mlieka po koju kapljicu solovine (Salzsäure; acido salico). Još jače djeluje sirište, to jest teleći želudac (Labmagen; presame): toga radi se komad toga želudca metne u mlieko, kad ovo hoće da vre i ostavi se u njem, dok nekoliko putah neuzavre. Sirari, koji nemogu dobiti, kadgod jim treba, priesna sirišta, vare ga u kvasini koji sat, pa ga onda naduju i suše. Kad jim ga treba, odrežu s prsta velik komadić i moče ga u vodi, dok se nerazmoči. Onda saspu vodu i sirište u obrano mlieko i ostave na toplu mjestu, gdje mlieko nemože uzavreti. — Sladku surutku piju osobito bolestnici na tašte i dok je topla. Niemci to zovu „Molkenkur".

U južnoj Ameriki ima drvo puno sladka soka kao mlieko, zato se i zove njemački Kuhbaum ili Milchbaum (Galactodendron utile). Ondašnji stanovnici navrću to drvo i skupljaju njegov sok u podmetnute posude, pa ga piju kao mi kravlje mlieko.

2. Jaja.

Kao što mlieko podpunoma hrani mladoga sisavca to jest životinju, koja se za mladosti sisom svoje matere hrani: isto tako podaje jaje mladomu ptiću, dok se neprokljuva, svega što mu treba, da se razvije. Al nehrane se jaji samo ptići, nego i ljudi, zato ćemo malko razložiti, iz kakvih se tvarih jaje sastoji. Obično jaje od domaće živadi ima tri diela: ljusku, bjelance i žumance. Ljuska je sagradjena od vapnenoga ugljana i vapnenoga fosfana. Akoprem se na oko čini, da je ta ljuska jedra i čvrsta: opet je puna premnogih sitnih šupljinicah, koje se razabiru gledajuć ljusku na sitnozor, a treba jih jajetu, da može čist zrak unutra probijati, (inače bi se mladi ptić zagušio), a voda iz jajeta hlapiti. Sad ćemo razumjeti, zašto kokoši treba puno vapna, te kljuva zidove; da joj to zapriečiš, imala bi njezina jaja mekanu ljusku. Pod ljuskom je u jaju bjelance, kojega ima i u mesu i mnogom bilju. Njegove sastavine

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

opisali smo na strani 90. U jaju je bjelance zatvoreno u sitnih mekanih stanicah. Upravo zato je bjelance, kad ga izvadiš iz jaja, kao hladnetina (drhtalice, pitije). U sred sriede jajeta je žumance (žutanjak), zato tako prozvano jer je žuto. Da se nerazpline, obavito je tankom opnicom (kožicom). Na oko se čini, da je žumance sasvim drugo nešto nego bjelance; al u istinu ima u žumancu više bjelanjka nego u samom bjelancu. Osim toga ima u žumancu još i množina sitnih žutih bobicah (okruglicah), u kojih je osobita vrt ulja, a ima još u žumancu i kapljicah od mašće, pak i fosfora. U 100 gramah jajca (neračunajuć ljusku) imaju 74 gr. vode, 14 gr. bjelanca, $10^1/_2$ gr. mašće i $1^1/_2$ gr. rudah.

Kad poredimo kravlje mlieko s jajetom, uvidjet ćemo, da neima velike razlike medju njima, samo što u mlieku ima sira mjesto bjelanca i što u jajcu ima u obće više ovih tvarih nego u mlieku: zato jaje bolje hrani nego mlieko. Isto tako je jaje svojimi sastavinami vrlo slično mesu, kao što ćemo poslije vidjeti; i u mesu ima puno bjelanca. Sve je ovo uzrok, da su jaja izvrstna hrana. To znadu osobito Englezi: neima ondje bolje kuće, koja nebi uz obični zajutrak (frištik) još i po koje jaje na stolu imala. Zato se u Englezku do 400 miliunah jajah uz godinu na prodaju vozi i to ne samo iz susjedne Francezke nego tja iz Austrije i Njemačke.

Jedno treba dobro pamtiti kuharici, kad ima u kuhinji posla s jaji. Bjelance se u hladnoj vodi lasno topi, tà u jaju je takodjer otopljeno u vodi, u njem ima bjelanca zajedno 36 gramah; al nije ovo čisto bjelance, već ponajviše voda, u tih 36 gramah ima čista bjelanca samo jedno 4 grama. Čim dospie do stanovite vrućine, sgruša se bjelance i to tim prije čim je gušće. Isto tako se bjelance sgrušava, kada dodje u želudac, kao što se u njem sgrušava i sirivo, kad čovjek mlieko pije. Upravo zato je mučno probaviti priesno jaje, jer se njegovo bjelance u želudcu sgrušava, a sgrušano bjelance probavlja želudac vrlo sporo. S istoga razloga nisu jaja u tvrdo varena baš zdrava hrana, jer je želudac mučno probavlja: kad je zdrav, treba mu više putah za taj posao tri do četiri sata, a kad je bolešljiv i pet šest satih. Pametna kućanica neće dakle svoje ljude hraniti jaji u tvrdo varenimi, a kad jih baš treba u kakvom jelu, izsitnit će bjelance i dobro pomastiti, gosti pako njezini moraju tvrda jaja dobro žvakati i slinom (pljuvaćkom) izmiešati, pa će je onda lakše probaviti.

Za to su jaja rovita ili u meko varena vrlo zdravo jelo; samo je muka pogoditi, kada je jaje baš rovito, to jest ni priesno, ni tvrdo.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Tomu se hoće upravo tri minute vremena računajuć od onda, kad je voda uzavrela, pošto su jaja u njoj; za 4 minute već je jaje tvrdo. Najbolje je dakle, kad se vareć jaje na umak gleda na sat (uru).

Da se olakoti probavljanje bjelanca, šiba se ovo u kuhinji metlicom, dok se nepretvori u samu pjenu snieg zvanu, koja se onda dodaje jelu. Ovakov snieg je samo smjesa od sitnih mjehurčićah punih zraka.

Bjelance se još i od kiseline i od triesla sgrušava. Sad će svatko razabrati, kako se mutno vino sniegom od bjelanca može očistiti. Dospjevši bjelance u vino sgruša se i spušta se na dno, al na tom putu vuče sa sobom kao kakva tanana mreža svu nečistoću.

Sve, što rekosmo, valja samo za zdrava i svježa (frižka) jaja; tu se dakle nameće pitanje: koje jaje je frižko? — Jer u stara jaja doprlo je unutra mnogo zraka kroz ljusku, za koju sam već kazao, da je puna rupicah ili šupljinicah. Pa kao što druge stvari tako raztvara zrak i jaje, te se usmrdi. Onaj ružni smrad takva jajeta dolazi od osobita plina, koji se u starom jaju stvara, naime sumporo-vodika, što je najočitiji dokaz, da u jaju ima i sumpora.

Frižko, zdravo jaje je prozirno, kad ga držiš prama svieći; a staro pokvareno jaje nepropušta svjetla — naravna stvar, jer je mutno. — Samo na zatubastom kraju je staro jaje prozirnije nego frižko. Zašto? Jer ondje ima kao mjehur pun zraka: u frižkom jaju je taj mjehur vrlo malen, u staroga je velik, zato što je iz njega nešto vode izhlapilo, a zraka unutra doprlo. Upravo zato je frižko jaje i teže od staroga: a to je uzrok, zašto staro jaje pliva na vodi, a mlado tone. — Frižko jaje puca, kad se metne u kipeću vodu, a staro nepuca; jer budući da u starom ima više praznine, zato što je malko vode izhlapilo: to se može bjelance i žumance ponešto pružiti (znamo već, da vrućina svaku stvar pruža); frižko pako jaje, budući sasvim puno, nemože se pružiti, te puca. Da to pucanje zapriečiš, nemeći frižka jaja u kipeću vodu, jer kad metneš jaje u vodu, koja nije prevruća, ohladne donjekle, i dok opet uzavre, ima voda u jajetu kad izhlapiti, prije nego se je od prevelike vrućine bjelance i žumance pružilo.

3. Meso.

Za mliekom i jaji najbolje hrani čovjeka meso, jer u njem ima gotovo svih onih tvarih, koje su u našoj krvi, od koje se tielo gradi. Meso i prelazi lakše u krv nego mnoga druga jela.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Govoreć o mesu razumievamo ovdje samo višê životinje, kao što su krava, ovca, koza, zatim živad itd.; a nemislimo n. pr. žabe, spuževe i svakojaku u vodi živeću živinu.

Obično meso sastoji se iz mišicah, a ove su sagradjene iz tanana vlakna ili pravo govoreć iz pramenja od vlakna, a svaki pramenak (Büschel; fascicolo) obavit je osobitom opnicom od staničevine (gled. 88. stranu). Vlakno postaje od vlakniva (Fibrin; fibrina), tvari slične bjelancu i ljepivu. Vlakniva ima i u krvi, te se od njega gradi mesno vlakno, kao što se opet meso lasno pretvara u vlaknivo.

Medju vlaknom mesa ima mesnoga soka, koji se sastoji iz bjelanca i njekih osobitih slučakah, zvanih kreatin i inosit, od kojih vareno i pečeno meso onako liepo miriše; zatim su u tom soku još i nekoje rude otopljene, kao što obična sol, fosfani, gorčika, hrdja.

Osim toga su još mišise propletene salom (ili lojem), svakojakimi opnicami, zatim nebrojenim množtvom žilicah, u kojih teče krv, te se od ove meso onako crveni, ili pako mezga (Lymphe), to jest onaj sok, kojim se iztrošeni dielovi mišicah nadomještuju. Najposlje ima u mesu još i preveliko množtvo vrlo tankih živacah. Ovo sve skupa je meso, hrana čovjeku, a pomaže mu osobito krv graditi.

Na oko se čini, da u mesu neima vode; al je bogme ima i to vrlo mnogo: u 100 gramah mesa ima 70 do 80 gramah vode — dakle prave piće ima u mesu vrlo malo, kao što i u mlieku i jajetu. O tom se možeš uvjeriti sušeć na suncu komadić govedine: do skora će se sva skvrčiti, te će od nje samo kao koža ostati. Što je živinče mršavije, to više ima vode u svome mesu; a u dobro hranjenom (pitanom) govedčetu zamjenjuje se diel vode maščom. Zato vriedi govedina od vola hranjenika (pitanca) gotovo za polovicu više nego od mršava govedčeta, u kojeg ima mjesto loja vode.

Meso od junadi i ostale mladine ima, u obće govoreć, više vode i mesnoga soka, a pomanje vlakniva i krvi; za to je vlakno njihovih mišicah vrlo mekano, te se lako probavlja. Protivno vidimo u ptičjem mesu: u mladih pilićah je meso vrlo sočno, u starih puranah i kopunah po gotovu suho i bielo, jer u njem ima slabo mesnoga soka i krvi. U ribah je pako meso posve bielo, jer u njem ima još manje krvi. Za to ima u ptičjem i ribjem mesu tim više bjelanca, te je takvo meso od njega vrlo zasitno.

I govedina pobieli, kad ju čovjek izsiječe, u vodu metne, opere i ovo njekoliko putah ponovi. Voda će iztjerati krv i mesni sok, pak će ostati samo bielo vlakno i otka (Gewebe; tessuto). Zato bi me-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sari i kuharice imali vrlo čisto s mesom postupati, da ga netreba prati, buduć da se pranjem ciedi iz mesa uprav ono, što je najbolje, naime mesni sok.

Ako ga pako poradi čistoće moraš prati, nemoj ga u vodu metnuti, već ga mokrom rukom trljaj i onda čistom vodom polij, da se samo nečist s njega splahne.

Da bude meso prava i zdrava hrana, treba da u njem ima mašće. Što sam kazao za meso od mršavih govedah, da u njem ima malo mašće (loja) a puno vode, to valja i za druge neutovljene (nepitane) životinje, po imenu za divljač i običnu živad. Upravo zato se ovakvomu mesu dodaje sala ili slanine, koje netreba krmetini ili ugojenoj guski.

Neprobavlja se svako meso jednako, ima tu puno razlikah; evo kojim redom nestaje mesu probavnosti: većina ribah, živad, divljač, teletina, janjetina, govedina, ovnovina (škopovina), krmetina, jegulja, divlje ptice. Prema tomu se riba najlaglje probavlja, a ostala mesa sve to mučnije.

Drugi je red mesah, kad pitamo, koje bolje hrani; u tom pogledu se ovako redaju: pilad, golub, srnetina, govedina, ovnovina, teletina, krmetina i riba. Ova posljednja je najzasitnija hrana.

Da se olakoti probavljanje mesa, treba nastojati, da bude ponešto prhko još prije nego se pristavi. To se postiže, prvo, kad se neupotrebljava meso od životinje, odmah kako je zaklana, nego stoprv drugi, treći dan. Od divljači i kasnije, pa da ova bude još mekanija, moči i kiseli se u kvasini (beizen). Pamtiti treba, da svako mesno vlakno lakše odmekne, kad se vari u kiseloj vodi ili kad se polije sokom od limuna. Svako takvo meso probavlja želudac laglje. Probavljanje se pomaže jošt i tim, kad se meso batom lupa. Ta se razlika osobito opaža kod pržolice: batom lupanu netreba puno ni gristi, sva se rek bi u ustih razpada; a nelupana je vrlo žilava.

Varenje mesa. Da se meso, koje smo pojeli, opet pretvori u nas u meso, treba š njim tako postupati, da se nepromieni, kad se od njega kakvo jelo gotovi, nego da se olakoti njegovo probavljanje. Nespretnim rukovanjem u kuhinji postiže se baš protivno: meso onako ugotovljeno probavlja se mučnije od priesnoga. Upravo zato propisuju liečnici ljudem slaba želudca izsjeckano priesno meso.

Da bude meso namienjeno našoj hrani žmahno, mekano, pak opet zasitno, i da se lasno probavlja: onda se mora š njim tako postupati, da ostanu sve njegove sastavine na okupu, da se mesni sok nerazstavi od vlakna, nego da ostane medju vlaknom.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Obično se svako jelo, što se dulje vari, to bolje skuha i najposlje baš i razkuha. Zato misle i naše kuharice, da će jim govedina odmeknuti, kad ju budu u kipećoj vodi dugo varili. Al jim se dogadja baš protivno: predugo kuhana govedina ima žilavo ili baš kožnato i rožnato vlakno, te ga želudac mučno ili nikako neprobavlja. One pripisuju žilavost svoje govedine mesaru, jer je tobože od staroga gavedčeta; al su same krive — predugo su kuhale govedinu. Ova se mora dašto podugo variti, al opet ne predugo. Kad se donjekle vari, nabrekne i odmekne joj vlakno, a kad predugo, onda joj vlakno ožilavi. — Drugo je, kad je kuharici stalo samo do jake juhe (bouillon), a ne do mesa; nu takva šta se dogadja samo u gospodskih kućah, a ne u običnoj kuhinji, gdje se hoće i dobre polievke i dobre govedine. Kako da se dakle postupa, da bi se ovo oboje dobilo? Evo ovako!

Kad kuharica hoće da pristavi meso, mora prije znati, šta želi varenjem postići: ili 1) da bude meso dobro, pa makar uza to bilo pomanje ili slablje polievke; ili pako 2) da bude mnogo izvrstne juhe, makar i meso onda ništa nevaljalo; najposlje 3) da bude izvrstno meso, makar juha nevaljala. Svakoj vrsti varenja hoće se posebna postupka; sve troje se neće nikada u isti čas postići.

1) Ako želiš dobiti prilične polievke i prilična mesa za jelo, onda pristavi čisto meso u primjerenu loncu, ne baš punu hladne vode, k vatri. Za 1 kilo mesa uzimlje se preko 4 litre vode. Kako se voda malko sgrije, počne se crvenjeti, što je dokaz, da je počela izpirati iz mesa krv i sok; uz to je pako svejednako bistra. Al kad uzavre, pomuti se, crvenila joj nestaje, za to plivaju u njoj pjenite, smedje pahuljice, a na površini skupljaju se mastna oka. One pahuljice su sgrušano bjelance, dakle prava pića; nego, jer je od njih juha mutna, a nisu ni žmahne, zato jih kuharica, kad izadju na vrh, pjenjačom skida ili juhu na sito ciedi, misleć, da je to kakva nečistoća.

Od kipeće vode razvija se para, koja prodire u samo vlakno pa ga malo po malo razmače i topi. Ovo se pomaže slanom parom još bolje: zato treba meso, koje varimo, posoliti već onda, kad ga pristavljamo; al nevalja već onda primetnuti mu i zelen (Grünzeug), po imenu peršin; jer mesu treba više vremena za kuhanje nego zeleni, te se ova sva razkuha, kad je u juhi tako dugo kako meso. Juha onda zaudara po peršinu ili celeru, što nikomu nije po ćudi; jer zelen nije glavna stvar kod juhe, ona joj je samo začin, a pravo kaže naša poslovica, da se svakomu začinu hoće načina.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

KNJIŽNICA ... HRVATSKE

Dok voda u loncu vre, razvija se u njoj onaj ugodni miris i osobiti žmah polievke. Oboje dolazi od mesnoga soka, koji se je u vodi raztopio i ponešto pretvorio.

Mesu treba 2—3 sata, dok u kipećoj vodi odmekne; meso od mladoga ili jučer zaklanoga živinčeta skuhat će se prije nego meso od staroga ili danas zaklanoga. Kad u meso u loncu zabodeš viljušku, a neosjećaš nikakva cvrčenja ili čvarenja — to je znak, da je meso skuhano, i da ga treba odstaviti. Iz ovakvoga mesa nije jošt izvadjena sva pića, u njem ima jošt i neotopljena loja, soka i drugih česticah, koje hrane, a vlakno mu je mekano i prhko. To dolazi odtuda, što u polievci, dok se je varila, nije plivalo svekoliko bjelance od mesa, nego samo jedan diel, koji je bio na površju mesa, te ga je voda raztopila. Bjelance, koje bijaše u mesu, sgrušalo se je, a tim zatvorilo put mesnomu soku, te nije mogao sav izcuriti. Od onoga soka pako, što je izcurio iz mesa, prije nego se je bjelance sgrušalo, postala je polievka. O tvojoj volji stoji, da ova bude više ili manje jaka. Ako uzmeš mnogo mesa, a malo vode, dobit ćeš vrlo dobru polievku, isto ćeš postići, ako nedolievaš mesa, nego pustiš vodu, da hlapi; samo što ćeš onda imati malo juhe. — Ovako vareno meso je prhko, puno još neotopljena loja u nerazorenih cjelovitih stanicah, staničevina (Zellgewebe; tessuto cellulare), opne, osuge (suhe žile) i hrskavci (hruštavci) nisu se jošte pretvorili u kliju (tutkalo, kelje), kosti su žućkaste, jer u njih još ima klije, a vlakno je malko bliedo, al od mašće i pare mekano.

2) Želiš li dobiti mnogo jake juhe (bouillon), makar i meso nevaljalo, onda ti je drugčije postupati. Onda se o tom radi, da se izvadi iz mesa svakolika pića. Toga radi ćeš meso podulje ostaviti u hladnoj vodi, da se već u njoj što više bjelanca i mesnoga soka otopi. Kad ga pristaviš, pazit ćeš, da se voda polagano sgrijava, da se bjelance što se može kasnije sgruša. Kad se najposlje ipak sgruša, i tako zatrpa sve šupljinice, kojimi bi mogla voda i vodena para prodirati u meso, onda treba ovim otvoriti nove pute što većom i trajnijom vrućinom. Na velikoj vrućini pretvorit će se sve kože i kožice, osuge i staničevina (kojom je sve vlakno obavito) u kliju, koja će se u vodi otopiti i tako ovoj i pari put otvoriti u meso, te će iz njega iztjerati svu mašću, sav mesni sok i sve rude i soli (fosfor, lužane, gorčiku).

Kad se ovakva juha ostavi na vatri, hlapit će iz nje sve to više vode, juha će izprva požućeti, a najposlje se pretvoriti u mrki gustiš. To vam je mesni vadik (Fleischextrakt; estratto di carne); 16

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

gramah toga vadika raztopljeno u pol kila slane hladne ili mlačne vode daje izvrstnu juhu.

Za to nevalja meso, koje je preostalo, ničemu; ono nije više mekano, nego tvrdo, nije sočno nego suho, kao drvo, mašći nema u njem traga, preostale osuge su kao koža, kosti sasvim biele. Iz takvoga mesa izkuhalo se je sve što je za hranu, što je za probavu; ako ga komu pokloniš, kao da si mu poklonio suhe slame; želudac mu takva mesa nemože probaviti.

Da se meso ovako izkuha, tomu se hoće puno veće vrućine nego što je ima u običnom loncu: tomu se hoće papinov lonac (gled. 191. stranu) ili običan lonac, kojemu je poklopac tiestom omazan i s loncem sliepljen.

Juha na hladnom gotovljena. Dvie mahne (falinge) ima onakva vrućinom prigotovljena juha: prvo, bjelance se sgrušava, i jer juhu muti, pjenjačom se skida, pak je bjelance ipak izvrstna hrana; drugo, kliju, koja se mjesto bjelanca dobiva, i zdrav želudac mučno probavlja, a kamo li slab, pa je takva juha namienjena upravo ljudem slaba želudca, koji težko probavlja. Da doskoče ovim mahnam, smislili su lučbari, po imenu glasoviti Liebig, kako se može izvrstna juha za zlohrane ljude bez vatre ugotoviti. Evo kako!

Da dobiješ oveću šaljicu juhe, izsjeci na sitno 10 dekagramah frižke (ne jučerašnje) čiste govedine bez loja i žilah, metni ju u porculansku zdjelicu i nalij toliko mekane to jest prekapljene (destilirane) ili varene i ohladnjele vode, ili čiste kišnice, da pokrije s palca visoko meso, onda još dodaj štipac ili prstoviet soli i 5—6 kapljicah solovine (Salzsäure; acido salico), izmiešaj sve (meso i vodu) staklenom šibicom, poklopi, metni na hladno mjesto i ostavi nekoliko satih. Onda saspi sve na gusto cjedilo od lima (pleha), polij vodom, pa miesi i pritiskuj kuhačom, dok meso nepobliedi i dok nedobiješ šaljicu soka, koji će sadržavati svukoliku piću mesa, te će ga i najslablji želudac lako probaviti.

Ako se želiš uvjeriti, ima li još u preostalom mesu išta piće, a ti ga kuhaj, pak ćeš vidjeti, da mjesto juhe imaš varenu vodu, a mjesto mesa nekakvu bielu smjesu kao piljevine, koja nije ni malo za jelo.

3) Na 206. strani je rečeno, da se meso ima pristaviti hladno: pak što onda, kad bi čovjek meso metnuo u vruću ili upravo kipeću vodu? —

Bjelance, što ga ima na površju mesa, odmah bi se sgrušalo, te bi obavilo meso kao kožom, kroz koju nebi mogao ni sok iz mesa,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ni voda u meso. Tako bi dakle u vodu dospjelo vrlo malo mesnoga soka, od kojega postaje polievka. Od mesa tako kuhanoga bila bi dakle polievka vrlo slaba, makar i uzeo manje nego obično vode. Meso bi bilo dakako vrlo sočno, al opet ne pravo skuhano, zato što bi vodena para slabo mogla unutra probijati, da topi i razstavlja njegove čestice. Ovakvo meso nebi bilo dakle onako mekano i prhko, kao što je meso kuhano po naputku razloženu pod 1). Nego ima jih, kojim upravo takvo meso ide u slast, jer jim je više stalo do mesnoga soka nego do ostaloga. Zato želeć spasiti sav mesni sok, mažu meso izvana ptičjim bjelancem i onda ga utiču u ključalu vodu, tako da sada nemože upravo ništa od mesnoga soka izcuriti.

Pečenje mesa. Svatko je doista opazio, da pečeno meso ide bolje u tek nego vareno. Što je tomu uzrok? Na ovo pitanje će slabo koja kuharica znati jasno odgovoriti. Jedna će kazati, da je tomu mašća uzrok — kao da nezna biti i kuhano meso masno; druga će to pripisati velikoj vrućini — kao da onda neima velike vrućine, kad se bouillon pravi, a meso uprav onda ništa nevalja. Onomu, koji se je malo lučbom bavio, stvar je jasna. Kod varenja pristavlja se obično hladno meso, tako da se ovo samo polako svrući; kod pečenja upotrebljava se već izprva vrućina, to jest il se meće meso u kipeću mašću, il u vruću peć, il na sam plamen. U sva tri slučaja nastoji se o tom, da se velikom vrućinom sgruša bjelance, što ga ima na površini pečenja, ter onda mesni sok nemože izcuriti. Naravna je dakle stvar, da je onda meso sočnije i žmahnije, nego kad se vari po naputku pod 3) razloženom. Ovo je dakle prava razlika medju pečenim i obično varenim mesom. Nego kao što sam malo prije natuknuo, ima i kod pečenja razlikah, koje ću sada potanko navesti.

Priganje ili friganje je kao varenje opisano pod 3), samo što se mjesto vode upotrebljava maslo ili salo. Toga radi se mašća topi i čvari sve dotle, dok nepožuti: to žutilo je znak, da je sada mašća vrućija od ključale vode, pak ove vrućine treba, da se bjelance na površini mesa odmah sgruša, čim se metne meso u takvo vruće maslo. Zato se mora čisto maslo ili salo topiti, a ne izmiešano vodom; jer dok u njem vode ima, nesvrući se više od vode, to jest do 100 stupnjeva topline; a kad je čisto, onda postiže i 300 stupnj. vrućine. Kad kuharica metne meso u tako vruću mašću, odmah se uhvati za dolnju stranu mesa kao koža od sgrušana bjelanca; kad to bude, onda obrne kuharica meso, da se i gornja strana onakvom kožom od bjelanca zastre, inače bi ozgor pištio mesni sok iz mesa.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Sasvim se to nemože zapriečiti; a niti netreba, jer je pečenka samo žmahnija, kad ima malo umake (prietopa, kapljevine; Sauce). Poradi toga se sada, pošto se je bjelance na površju pečenja sgrušalo, nalije nanj ključale vode (ili još bolje juhe), koje zato, da se umnoži umaka, koje zato, da se smali vrućina; jer kao što sam malo prije pomenuo, maslo s vodom nepremašuje 100 stup. vrućine, a samo maslo se sve to više svrućuje, pa bi pečenje lasno moglo zagorjeti (zasmuditi se). Maslo ili salo upotrebljava se, da se ona koža od bjelanca odviše nestvrdne, i da se pečenka otopljenim salom rek bi obavije, što opet prieči, da nemože iz nje hlapiti mesni sok.

Pošto je kuharica sve ovo učinila, ostavlja poklopljenu posudu na vatri, da se meso peče. Al nevalja ga ovako ostaviti više satih na vatri, (kao što se često čini), jer se onda od prevelike vrućine sgruša i stvrdne i ono bjelance, koje je u mesu, pak od njega se onda ukruti i okori i vlakno od mesa, te pečenka postaje suha, tvrda i žilava Da to nebude, a ti ostavi kipeće pečenje na vatri da kipi samo nekoliko minutah; onoliko vremena je dosta, da se sve u mesu otopi, što se otopiti ima, da se razvije iz njegove vode para, od koje mesno vlakno odmekne, da se nutrnje bjelance ponješto sgruša, a da se nestvrdne. Onda odmakni posudu od neposredne vatre i ostavi ju koji sat na mjestu, gdje ima jedno 70 stup. topline, poklopiv ju dobro, da ništa nemože iz nje hlapiti. Tu ostaje meso, dok nebude sasvim izpečeno. Budući da na ovakvo pečenje vrućina više djeluje ozdol nego ozgor, zato ga treba izprva više putah obrnuti.

P e ć k a. Po istih načelih i pravilih peče se i p e č e n j e u p e ć k i (Bratofen, Bratrohr). I ovdje se nastoji dobiti čim prije kao koru od sgrušana bjelanca oko pečenja, da iz ovoga nemože mesni sok curiti. Ovaj mora ostati u pečenju, u njem se otopiti, te vlakno umekšati, razklimati i razstaviti. Što je kod priganja posuda, to je kod pravoga pečenja pećka, to jest kao klietka nad ognjištem, kao velika posuda od lima (pleha). Razlika je samo, što je u pećki mnogo veća vrućina nego u loncu ili u kozici (šerpi, rajndleku). Jer ovdje ima slabo kad više od 100 stup. topline, a u pećki ima je do 150 i 160 stup., pak dolazi ponajviše o z g o r (kao što i u peći za kruh): zato u pećki pečenje lasno sgori, pa ga treba više putah obraćati, da vrućina svakamo jednako dopre.

Kad želiš peći u pećki, ponajprije moraš svrućiti pećku i maslo ili salo u pekvici (ponjvi, prosuljitavi), tako da požuti. Budući da je u pećki vrućina gore suha, dolje mokra, dodaje se mašći malo klju-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čale vode ili juhe, od koje bude umaka, pa se njom pečenje poljeva, i to marljivo, da nebi ozgor sgorjelo, ili se posušilo, već da opet u se srkne i onaj sok, koji je izcurio.

U pećki treba već zato veće vrućine nego u loncu, jer se u pećki obično peče veći komad pečenja nego što se navadno friga; n. pr. čitava guska, puran i. t. d. Kad se pećka dobro nesgrije, ili kad nije dobro sagradjena, pa se neda valjano svrućiti: onda će biti pečenje u sredini krvavo, neizpečeno, što je znak, da vrućina unutri nije dostigla 70 stup., jer toliko se hoće vrućine, da se krv raztvori. Ovakvo neizpečeno meso hudi zdravlju; samo osobito jak i zdrav želudac može ga probaviti.

Kad u pećki ima dosta vrućine, pretvara se parom voda, što je ima u mesu; ta para nemože kroz kožu radi sgrušana bjelanca izhlapiti, već probija kroza svako vlakance mesa i topi ili razmače sve kamo dospieva. Zato je dobro pečena pečenka puna soka, koji pišti iz svakoga vlakanca, kad pečenje razsiečeš.

Kako dugo da se ostavi pečenka u pećki, to se nemože poprieko osjeći, jer to visi o njezinoj veličini, o vrsti mesa (gdjekoje meso se brže izpeče, gdjekoje sporije) i o vrućini pećke. Je li kakov manji komad izpečen, to poznaš, kad ga prstom pritisneš. U veliko pečenje zabodu se viljuške: doklegod provire krvav sok, dotle nije meso pečeno. Predugo nevalja takodjer ostaviti pečenje u pećki, osobito ako se marljivo nepoljeva, jer će onda pečenka postati suha, ne sočna.

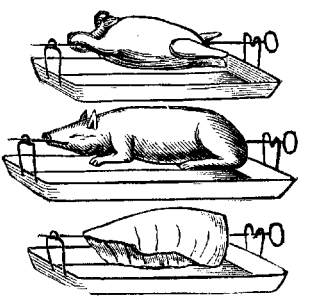
Kako se odavde razabire, kuharica mora vrlo paziti, ako želi dobiti valjanu pečenku u pećki. Sad ćemo i to razumjeti, zašto slabo kada valjaju pečenke, koje se šalju pekaru, da jih izpeče. Il je peć prevruća i pečenje ozgor sgori ili barem otvrdne, jer se nemarno poljeva; il je peć prehladna, onda izcuri iz pečenja premnogo soka, jer treba puno vremena, dok se bjelance na površju sgruša i zaprieči ciedjenje mesnoga soka. Obično ima onda puno i dobra soka (ako neostane kod pekara); tim je slabija pečenka.

Pečenje na ražnju. Uprav ovo nemarno postupanje kod pečenja u peći i pećki uzrok je ponajviše, da ljudi najvole pečenku na ražnju pečenu. I ovdje se postupa po istom načelu po kojem i kod običnoga pečenja. Buduć da vrućina dolazi samo s jedne strane, zato se pečenje na ražnju okreće, da se čim prije uhvati posvuda koža od ugrušana bjelanca. Da se i drugčije zaprieči hlapljenje mesnoga soka, poljeva se pečenje otopljenom mašćom (prietopom). Tako se u meso vraća i izcurjeli mesni sok. Do sada se je moglo peći pečenje na

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ražnju samo na običnom ognjištu. Najnovija ognjišta imaju osobitu s prieda otvorenu pećku za pečenje na ražnju, pak i osobitu spravu za polagano okretanje ražnja.



Udova J. Kernreuter u Beču prodaje prosulju (ponjvu) tako priredjenu, da se može nad njom pečenje peći na ražnju, a u običnoj pećki. Priložena slika prikazuje nam takovu prosulju, prozvanu „Spiessbratenpfanne“, koja ima sprieda i straga kao stupac, na kojem leži ražanj, pa se utakne sve u pećku i pečenka se okreće izvana kano obično. Takva prosulja za ražanj stoji prema veličini 2 do 7 forintih.

Podušiti, pirjaniti (tenfati) meso, to će reći, metnuti ga u lonac, naliti malo vode, zaklopiti ga sasvim i pristaviti k vatri ne baš jakoj, uz koju ostaje više satih. Voda se u loncu pretvara u paru, a ova probija u mesno vlakno i mekša ga. Ako se mesu doda masla ili sala, tako da se u njem kao priga, bit će meso još sličnije pečenju, jer će onda manje mesnoga soka izcuriti.

Trichini. Pečeno meso je vrlo zdrava hrana, koju želudac lasno probavlja, kad se s načinom jede. Uvježbalo se je, da pol kila pečene govedine tako hrani kako $1^1/_2$ kila pšenična kruha.

Al nije žmah jedini razlog, zašto treba svako meso variti ili peći. Ima tomu jošt i drugoga vrlo znamenita razloga. U mesu, kojim se hranimo, ima često krat svakojakih klicah bolesti, ili baš sitnih životinjicah, koje dospjevše u naš želudac i crieva, rastu u njem il se razplodjuju neizmjernom brzinom. Ovamo idu osobito trakavice (Bandwurm; tenia) i vlasice (Trichini); obje ove životinje žive ponajviše u krmetini.

Doista je već svaka kućanica vidjela ikričavu krmetinu: ono što mi zovemo ikre (jer je to kao ribja ikra), ili pako jaglasti, zobnice, to su jajca dugačka kao kakov trak crva, koji se poradi toga zove trakavica ili trakulja, a živi u našoj utrobi, gdje narasta i do 6 metarah dugačka, pa strašno dosadjuje čovjeku.

Vlasice se zato tako zovu, jer su kao kratak vlasak, razplodjuju se neizmjerno brzo i u velike, pa izprobušuju čovjeku svu utrobu, da najposlje mora poginuti.

Sve ovo dospieva u želudac samo onda, kad se priesno meso ili slanina jede. Toga se dakle treba na svaki način okaniti, ako-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

prem su, n. pr. butine dobro sušene (vudjene), žmahnije kad su priesne, nego kad se vare, jer varenjem izcuri iz njih puno mesnoga soka.

Dokazano je, da nijedna takva životinja nepodnosi vrućine od 100 stup., t. j. kad voda vre. Meso dakle treba da se onako svruć, pa se onda ubija u njem svako živo. Al pazi, da te vrućine nebude samo na površju mesa, nego i u njegovoj sredini; nije dakle dosta, da meso malo uzavre, nego da se u njem sva krv raztvori. O tom se možeš uvjeriti, kad zabodeš vilice u meso: dok iz njega krvav sok pišti, nisi siguran od trihinah i trakuljah.

Osobito treba biti na oprezu kod svakojakih kobasicah; ako nisi osvjedočen, da je meso za nje onako, kako rekoh, bilo vareno, nemoj jih priesnih jesti. Nije dakako svaka kobasica opasna i pogubna, al se nezna, koja jest. Zato je najbolje biti na oprezu, da se nepokaješ ponehari.

Pošto smo proučili hranu od životinjah, prelazimo na hranu od bilja. Ovdje drži prvo mjesto:

1. Brašno.

Sastavine brašna. Kad presiečeš u prieko zrelo pšenično zrno, razabrat ćeš prostim okom, da ima izvana ljusku, a u sredini je bielo bjelcito. Kad bi tu ljusku na sitnozor (mikroskop) razgledao, vidio bi, da se sastoji iz tri vitre (tavana, Schichten; strato), kao da je obučeno u tri halje jedna na drugoj. Nu sve tri halje sagradjene su iz gradjotvorne piće zvane ljepivo (gled. 90. stranu), a biela jezgra od zrna sastoji se ponajviše iz toplotvorne piće zvane škrob (štirka, gled. 88. stranu), samo malko ima bjelanca i ljepiva.

Škrob je vrlo prhka tvar, a ljepivo vrlo žilava: kad se dakle kakvo žito melje, najprije se smrvi sredina zrna, to jest škrob, a stoprv poslije ljuska, to jest ljepivo, koje nije onako bielo kao škrob. Zato je prvo brašno liepo bielo, jer se sastoji po gotovu iz samoga škroba; a zadnje brašno je tamnije, jer tu ima ponajviše ljepiva, nego upravo poradi toga hrani ovo potonje brašno bolje od prvoga, bieloga. Ono, što mi zovemo mekinje ili poseje, sastoji se ponajviše iz ljepiva, dakle iz prave gradjotvorne hrane. To je uzrok, zašto kruh umiešen od najboljega brašna (koje se zove cviet od brašna), nije onako spor i zasitan kao kruh od prostijega brašna, van ako je s mliekom zamiešen, jer u mlieku ima gradjotvorne piće. Zato se jelu od biela brašna dodaju jaja, da bolje hrani. Prosijano brašno

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

hrani dakle slabije od neprosijana. Tomu dodaj, da škrob čovjeka zatvara, a ljepivo mu ga pomaže probaviti; mekinje pako, ako jih neima odviše, draže malko želudac i crieva, da se krepčije giblju, pak uslied toga ide čovjek rad sebe.

Sve je ovo uzrok, da se je u najnovije doba počelo kruh peći, ne od biela brašna, nego od pšenične prekrupe (jaglih, bungura), jer se je opazilo, da se takav kruh zbilja laglje probavlja od običnoga. Nego i tu valja, da se svakomu začinu hoće načina; nekoji su pako tu stvar takodjer počeli prevršivati i upravo mak na konac tjerati.

Crn kruh, u kojem ima po malo mekinjah, zdravo je jelo, ne samo za odrasle, nego i za djecu, ako je pravo izpečen. (Kako treba kod pečenja kruha postupati, to ću malo niže razloziti). Samo treba, da takov kruh staro i mlado valjano žvače, to jest sa slinom (pljuvaćkom) mieša. Al u naše vrieme počeli su kovati u zviezde tako zvani Grahamov kruh, što ga je Silvester Graham izmislio, a peče se, ne od brašna, nego od prekrupe i to neslane. Tu dakle ima odviše mekinjah. Za ovakov kruh kaže čuveni liečnik Reclam, da smeta hranitbi, pak upravo tjera rad sebe. Takav kruh da može valjati za goveda i konje, al nipošto za čovjeka. Mekinje samo draže utrobu, a izlaze neprobavljene iz čovjeka. Takav kruh ima se dakle jesti samo kadšto, kao liek, koji čovjeka otvara, kad je zapečen, nipošto pako kao svakdanja hrana. — Odprije se je i kod vojske takov kruh upotrebljavao; al se je od toga odustalo, jer, kad odvugne, kvari želudac i crieva. — S druge strane je istina, da narod u svoj sjevernoj Njemačkoj jede samo kruh od neprosijana ražana brašna; takav kruh zovu „Pumpernickel“, pa kad je dobro izpečen, lasno se probavlja, osobito kad je udrobljen u juhu. U Ruskoj jede narod obično takodjer kruh od prekrupe.

Brašno za kruh je dakle najbolje, kad u njem ima što više ljepiva, i kad u njem neima žute izvanjske kožice pšenična zrna, jer to je prava mekinja, a ostalo je ljepivo. Umni mlinari nastoje sada o tom, kako bi napravili brašno od čitava zrna osim one žute kožice. Do sada jim to nije još sasvim za rukom pošlo, al su već ipak znatno napredovali. Jer prošloga stoljeća ostalo je od 100 funtih pšenice do 40 funtih mekinjah, a sada jih ostaje samo 17 do 18 funtih. Nego dokazano je, da i u o v i h mekinjah ima još puno piće; neki lučbar tvrdi, da u 100 kilah mekinjah ima do 50 kilah hrane, koju dobiva sada marva. Kako bi se i ova pića po čovjeka

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

spasila, o tom se radi, jer pravih mekinjah ima samo jedno 2 kila u 100 kilah pšenice.

Vrsti brašna. Brašno od pšenice je liepo bielo, al upravo zato po gotovu sam škrob, kad je dobro prosijano. Takvo brašno zove se cviet. Kruh od takva brašna je izprva vrlo dobar; al već za dva tri dana sasvim suh i tvrd. Jela od tiesta prave se obično od pšenična cvieta, al jim se dodaje mlieka, mašće ili jajah. — Za kruh se posve pametno upotrebljava neprosijano brašno, koje nije tako bielo kao cviet, jer u njem ima više ljepiva: nu baš radi toga valja za kruh, kako ćemo malo niže vidjeti, kad bude govor o pečenju kruha.

Brašno od raži, hrži, sivo je, a kruh od njega mrk; al inače je ražano i pšenično brašno prilično jednako sastavljeno, zato se i upotrebljava ražano brašno u mnogih zemljah za kruh (hržanicu), koji se tako brzo nesuši kao pšeničan kruh, al niti neide tako u tek kao pšeničan, i budući da se u njegovu tiestu razvija kvasinska kiselina (Essigsäure; acido acetico), zato takav kruh obično odviše kisi. Poradi toga se za kruh pametno upotrebljava smjesa od pšenična i ražana brašna, kao što ćemo malo niže vidjeti.

Ječmeno brašno je takodjer tamnije od pšenična; a kruh (ječmenicu) peče od njega samo sirotinja, jerbo se težko probavlja. Obično se ječmeno brašno mieša sa pšeničnim i ražanim. U kuhinji se od ječma najviše upotrebljava prekrupa i krupa (Graupen, Gersteln), jelo vrlo zdravo i zasitno, samo mu treba dodati mašće.

U zobi ima puno škroba, ljepiva i mašće: zato je zob vrlo zdrava i zasitna hrana, kojom se osobito u Škotskoj narod hrani. Nego od brašna njegova neda se umiesiti rahli kruh, jer u zobenom brašnu ima odviše, a osobita ljepiva: zato „zobenica“ neide nikomu baš u tek; al zobena kaša (Grütze) je izvrstna i ugodna hrana, osobito za djecu, dok rastu. — Zato se i konji hrane zoblju.

Kukuruz je prilično tako sastavljen kako i pšenica, samo što u njem ima manje ljepiva (jedno 8 kilah u 100 kilah zrnja), al tim više ima mašće, u 100 kilah zrnja ima je do 6 kila (a u pšenici samo jedno 2 kila). Zato se od kukuruzna brašna neda umiesiti onakov šupljikav kruh kako od pšenična brašna, te je „kukuruzovnica“ gnjecava i težko se probavlja. Nego kad se pšeničnu brašnu doda kukuruzna, dobiva se izvrstan kruh, kako ću malo niže razložiti. Bolji od kukuruzovnice su žganci, polenta i jagli.

Heljda, hajda se obično upotrebljava kao kaša; al je i brašno od nje vrlo zdrava i zasitna hrana; nego za kruh nevalja to

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

brašno, budući da je takov kruh odviše čvrst. Za kolače valja, te su ovi mnogim prava poslastica.

Proso je takodjer zdrava i zasitna hrana, osobito kad se vari s mliekom ili mašćom kao kaša. Kruh od prosena brašna (prosenica) probavlja se težko; nego kad se prosenu brašnu doda pšenična, dobiva se vrlo dobar i sladak kruh.

Riž (pirinač) je glavna hrana nekojim azijskim narodom; nego u 100 kilah riža ima samo 7 do 8 kilah ljepiva, 86 kilah škroba, a mašće vrlo malo. Dakle je u rižu premalo gradjotvorne piće. Zato čovjek nebi mogao živiti o samom rižu. Obično se mieša riž s jestivom, u kojem ima gradjotvorne piće, n. pr. s mliekom, jaji, s juhom, s mesom i mašćom (ovo je pilav).

Dobar kruh. Kruh, hljebac, je najznamenitija hrana; nemožemo ni pomisliti, kako bismo bez kruha živiti mogli. Zato se po rieči „kruh“ razumieva u obće sva hrana: „živiti o svom kruhu“, to će reći, hraniti se o svojoj muci; „ići za kruhom“, to će reći, tražiti hranu; „neima kruha“, to će reći neima službe ili zaslužbe. Dok čovjek ima kruha, nemože biti razgovora o gladi; a kada tko „neima korice kruha“ — onda zlo i naopako! — Sve ovo dokazuje znamenitost kruha po čovječje življenje; pa čudne stvari, ipak se često dogadja, da u mnogoj kući, ne samo po selih nego i po gradovih, neima dobra kruha, akoprem se od god do god svaki dan ili barem svakih 8 danah peče. Više putah se dogadja, da i dobrim kućanicam kruh nepodje za rukom, pa se onda čitava kuća muči, dokle ga nepotroši. Nu kao što je dobar kruh vrlo zdrava i ugodna hrana, tako da se čovjeku neogadi, makar ga za života svoga svaki dan jio: isto tako je nevaljan kruh vrlo nezdrava, dapače pogibeljna hrana, od koje je već mnogo čeljade zaglavilo. — Uzrok je tomu, da kruh nevalja, ponajviše neznanje kućanice. Ona umie kruh miesiti i peći, al nezna, kakve su to promjene u brašnu, dok od njega kruh postane. Brašno i kruh stvari su doista posve različite; od kruha nitko na svietu nebi više znao napraviti brašna, akoprem je kruh očevidno od brašna. Kako i zašto se je brašno tako promienilo, te miešenjem i pečenjem u posve drugu stvar prometnulo? — Koja kućanica zna odgovoriti na ovo pitanje, njoj se kruh neće nikada pokvariti; jer znajuć razlog svakomu djelu zna i sve ono, što joj može osujetiti ili pokvariti njezin trud, a zna i to, kako može prepriečiti, da joj se kruh nepokvari. Prije nego potanko razložim promjene, koje mora brašno podnieti, prije nego se pretvori u kruh: kazat ću, koji je kruh dobar.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Dobrota kruha nevisi o njegovoj boji: kruh može biti biel, a nevaljan; pak opet može biti crn, a dobar. Izvrstan je kruh, kad je hljeb visok, kao sveden (boltan a ne razpljošten), kore smedje, neosmudjene, krhke, koja se nije odljusnula od sredine; a sredina nit mu je prekisela, nit presladka i bljutava, nit premekana, nit prežilava, niti prevlažna, niti presuha, puna jednakih mjehurićah i šupljikah, ni malo gnjecava, to jest, kad ju stisneš, treba da se opet pruži, kakva je prije bila. U takvom kruhu neima brašnenih grudicah: to bi bio dokaz, da nije dobro umiešen; takav kruh liepo miriše, a vrlo je žmahan.

Dobro brašno. Da se dobije dobar hljebac, tomu se hoće ponajprije vrstna brašna. Takvo se brašno dobiva samo od čista i zdrava žita. U kojem žitu ima sjemenja od svakojaka korova i drača (n. pr. od kukolja, ovsike, urodice), kruh od takva brašna zaudarat će više manje po korovu. Ovakov kruh barem nehudi; al kad se miesi kruh od brašna, koje je samliveno od snjetljiva (vratovna) ili ljuljem izmiešana žita, takav je kruh upravo otrovan, pak će od njega isto živinče oboljeti. Kruh od brašna, u kojem ima vrata (Mutterkorn; segale), ima ljubičastih (violett) mrljah; od snjetljive (brandig, golpato) raži dobiva se modrikast, žilav i bljutav kruh, a od ljulja (Lolch; loglio) postaje mrk. Brašno od žita, koje je u krstinah proraslo (proklicalo), daje vrlo zločest kruh. Popravit ćeš ga, ako dodaš vodi, kojom se ima zamiesiti kvas, na svaki $1^1/_2$ kila brašna 2 dekagr. obične soli. Nu ovo pomaže samo brašnu od prorasle raži, a ne i od prorasle pšenice. — Nevalja ni kruh od žita, koje je naraslo kišovite godine, kao što niti u obće od vlažna brašna. Uzrok je tomu ovaj: brašno se sastoji poglavito iz škroba i ljepiva. Ovo potonje se zato tako zove, jer se liepi, zato se od njega čizmarski čiriš pravi. Ljepivo je vrlo žedno vlage, koju baš iz istoga zraka pije; nu kad se je napije, onda se mienja, raztvara i svoju raztvorljivost prenosi i na škrob. Tad se kaže, da brašno tuhne, da je tuhljivo. Od ovakva brašna, ako nije odviše pokvareno, dobit ćeš dobar i zdrav kruh, kad uzmeš na svakih 10 kilah brašna 2 do 3 dekagrama gorčike (magnezije). — Bezdušni pekari dodaju takvomu brašnu modre galice ili modroga kamena (Kupfervitriol; vitriolo di rame), kruh postaje od njega vrlo liep i žmahan — al otrovan; jer je modra galica kao svaka mjed (bakar) pravi otrov.

S druge strane kvari se brašno i vrućinom, osobito kad se u mlinu odviše svrući, ili kad je za dugo na suncu, n. pr. kad se vozi,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

I od ove vrućine mienja se ljepivo, to jest neliepi se više, te je tiesto od takva brašna zrnito, suho, grudito, a ne žilavo i jednako. Od takva brašna nećeš dobiti rahla, šupljikasta kruha. Kad kućanica opazi, da se je njezino brašno u mlinu bilo svrućilo, mora ga zamiesiti sa manje kvasca i sa manje i hladnije vode; jer od mnoge vode postao bi kruh čvrst i neprobavan; a kad bi se uzelo toliko kvasca, koliko se obično uzima, nestalo bi ljepivu sve žilavosti, i tiesto se nebi dalo u hljeb uličiti. Tiestu od suha brašna treba više vode nego vlažnu brašnu; ražanu brašnu treba toplije, pšeničnu hladnije vode za kvas.

Dobro i čisto pšenično brašno je bielo, malko žućkasto, svagdje jednake boje, neima ni crvenkastih, ni sivih, ni mrkih piknjicah; miriše njekako osobito, malko se svietli; kad ga pritisneš prstom, trag od prsta je svagdje jednak i jednake boje; kad ga pipaš, mekano je i suho, a hvata se za prste; kad ga šakom stisneš, ugruda se. Ako je brašnu primiešana kreda, sadra (gyps) itd., neće da se ugruda, i nebjelasa se.

Kvasac. Za brašnom je glavna stvar kod pečenja kruha dobar kvasac. Nu što će to reći „kvasac?“ — Vidjeli smo na 135. strani, da se u ječmu, kad se nakvasi i u toplu mjestu ostavi, pretvara škrob u slador, od ječma postaje slad (Malz). — Isto tako se varen škrob na zraku mienja: za koji dan osladi, poslije se ukiseli, a najposlje umrdi.

Kad zamiesiš pšenična ili ražana brašna s vodom i ostaviš ga na toplu mjestu, za 3—4 dana počet će se u njem razvijati mjehuri, koji ugodno kiselasto mirišu. Kad još 3—4 dana počekaš, zaudarat će ti to tiesto po žesti (spiritus), što je dokaz, da se je to tiesto pretvorilo u kvasac, koji ciepa trošice sladora na žest i ugljevinu (Kohlensäure). Ostavi tiesto još koji dan na miru, od njegove vinove žesti postala je kvasinovina (Essigsäure; acido acetico), to je sada pravi kvasac (Sauerteig; lievito), koji tiesto od pšenična ili ražana brašna nagoni, da kisne. Kad bi kvasac još dulje ostavio na miru, raztvorio bi se u njem sav škrob i ljepivo, te bi se oboje usmrdilo i najposlje sagnjilo.

Sad se pita, zašto i kako se brašno tako mienja? — U svakom brašnu ima ljepiva, za koje sam već na prvašnjoj strani kazao, da je to tvar vrlo promjenljiva i da se od vlage i vrućine kojekako mienja. Vlaga i toplina pribavlja ljepivu tu vlastitost, da pretvara škrob u slador. Ovako promienjeno ljepivo zove se diastaza. Sada razu-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

miemo, kakva je prva promjena brašna, kad se nakvasi i na toplu mjestu ostavi — brašno se pretvara u slad. Zato je i kruh sladak, kad se umiesi od čista brašna i odmah izpeče (kao pogača); zato Niemci zovu takav kruh „Süssbrod"; hrvatski se zove priesnac. Svako brašno toplom vodom zamiešeno usladit će se za kratko.

Na 132. strani razložio sam na široko onu promjenu, koja zahvata slad ili slador izmiešan kakvom tvarju, u kojoj ima bjelanca (n. pr. ljepiva), kad je slador i bjelance u vodi otopljeno i dosta toplo. Onda se u bjelancu zameće kao pliesan zvana kvasnice (gledaj njihovu sliku na 133. strani). Ove čine, da se svaka trošica sladora kao razciepi, te se razpada na vinovu žest i na plin zvan ugljevina. Isto biva i u tiestu, kad kisne, zato takvo tiesto zaudara po rakiji. A oni mjehuri, koji se u takvom tiestu razvijaju, puni su ugljevine. Tad kažemo, da tiesto kisne, a budući da je onda puno tih mjehurah, zato se tiesto diže u vis i kao raste; jer si ugljevina, koja se neprestano razvija, nemože put prokrčiti kroz žilavo ljepivo, već ga samo razteže i razpruža. Ovi mjehurići očvrsnu poslije u peći i kruh je šupljikast, pun mjehurčićah, rahao i pružan, što i treba da bude, inače ga naš želudac nebi mogao lasno probavljati, kad bi bio samo kao žilavo blato. Zato se i pogača težko probavlja, jer u njoj neima onih mjehurčićah. Kruh od tiesta, koje je kisnulo, zove se podkvasnica, njemački „Sauerbrod", zato što zbilja više manje kisi.

Kako smo vidjeli na prvašnjoj strani, kvasnice se razvijaju same od sebe u tiestu, al se tomu hoće više danah, naime dok onamo slučajno dospiju klice od kvasnicah, koje svagdje po zraku plivaju. Da se nemora tako dugo čekati, dok tiesto počne samo od sebe kisnuti, dodaje mu se kvasac, to jest gotove kvasnice, koje se u tiestu, kad se dobro umiesi, vrlo brzo razplodjuju i za koji sat puno sladkih trošicah brašna pociepaju na žest i ugljevinu (gled. 133. stranu). Ovo biva na tri načina: 1) tiestu se dodaje kvasac, to jest komad tiesta od podkvasnice, koji se u toploj vodi razmoči, pa se zamiesi s brašnom. Za 10 kilah brašna dosta je 13 dekagr. takva kvasca. — Kadgod kućanica kruh miesi, meće na stranu onolik komad tiesta za budući kvas. 2) Mjesto kvasa od tiesta zamiesi se kvas pivarskim kvasom (pjenicami), koji se sastoji takodjer iz samih kvasnicah (gled. 136. stranu). 3) U novije doba počelo se je, osobito po gradovih, upotrebljavati tako zvan tišten kvasac (Presshefe, Pressgerm; lievito secco), za koji ću malo niže kazati, kako se pravi. Tištenomu kvascu slične su tako zvane samoborske grudice.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

U običnom kvascu razvio se je već drugi stupanj vrenja, u njem ima dakle kvasinovine (Essigsäure). Zato se i zove na jugu pravom našom rieči kvasina, što na iztoku zovu turskom rieči sirće, a na sjeveru latinskom ocat (Essig; acetum). Takov kvasac dodaje se obično samo ražanu brašnu, od kojega se želi navlaš dobiti nakiseo kruh. Nu ovaj neide svakomu u tek i slast, a svakako treba vrlo paziti, da kvas nebude prekiseo.

Za pšenično brašno upotrebljavali su odprije samo pivarski kvas (pjenice): od njega je pecivo oslastno (zato je rabio osobito za kolače), tiesto liepo kisne i diže se; samo jednu manu ima: gorak je. Zato kućanice najvole sada upotrebljavati tišten kvasac, koji nije gorak (žuk), a tiesto se od njega vrlo liepo razabire i diže. Za 2—3 k. brašna uzimlju se 2 dekagr. (1 lot) tištena kvasca.*)

Tko se opominje, što sam kazao na 137. strani, kako se peče rakija od žita, bit će opazio, da kod pečenja kruha isto biva, što i kod pečenja rakije. Najprije se prekrupa ili brašno poljeva toplom vodom, tako se ljepivo pretvara u diastazu, a ova promeće škrob u slador, pravo govoreć u slad (Malz; malto). Onda se dodaje smjesi kvasac, da se zametne vinsko vrenje, te se slad počne ciepati na vinovu žest i na ugljevinu. Nego sad nastaje razlika: kod pečenja rakije raztvara se tako sav slad, a vinova žest se hvata u posudu. Kod pečenja kruha raztvara se onako samo jedan diel slada, samo toliko, da se razvije ugljevine, koja popuni tiesto mjehurčići, da bude kruh šupljikast, a ostali slad, što je postao od brašna, ostaje u kruhu.

Tad se meće tiesto u vruću peć, gdje se vrenje prekida; jer je u peći tolika vrućina, da se od nje sve kvasnice ubijaju, a bez njih neima vrenja. U onoj vrućini izhlapi iz tiesta ugljevina i vinova žest, a ljepivo se sgruša, te tako tiesto očvrsne. Sad će svatko razumjeti, zašto kruh, kad se meće u peć, zaudara po rakiji i zašto iz peći,

*) Evo kako se ugotavlja taj tišten kvasac. Na 2 diela prekrupljena ječmena slada (Gerstenmalzschrot; malto pesto) uzmu 1 diel prekrupljena pšenična slada, pa to poliju sa 6 do 8 dielovah hladne vode, dobro izpromiešaju, i tad ostave 3 do 4 sata na miru. Onda se to polije ključalom vodom, i kad ohladne do 22½ stupnja, doda se smjesi (na 5 kil. prekrupe 1 k.) dobra tištena kvasca. Do skora počne sva smjesa vreti tjerajuć ljuske od prekrupe na vrh, koje se skidaju. Onda se sve procidi kroz gusto sito. U ocjedini dieli se kvasac od vode i hvata se na krpu platna, pa se onda tišti (preša) — što ostaje u krpi, to je čist kvasac. Obično se taj kvasac pravi uzgredice u tvornicah vinove žesti (Spiritusfabrik). U Januševcu, nedaleko od Zagreba, ima takva tvornica, odkuda se i tišten kvasac na sve strane domovine razvozi.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

dok se kruh peče, izlazi s parom miris vinove žesti. Mnogi su i pokušali hvatati tu paru, pa su doista dobili rakiju, ali po malo, da se trud nije plaćao.

Miešenje. Pošto smo proučili glavne sastavine kruha, brašno i kvas, pristupamo k samomu poslu.

Taj posao počimlje zamješivanjem (Anmachen, Einteigen; impastamento). U večer se uzme polovina brašna namienjenoga jednomu mješaju ili jednoj miešnji. Ako n. pr. za jedan mješaj treba 10 kilah brašna, to se uzme za zamješaj 5 kilah, prosije se u naćve (korito) ili u kopanju, napravi se u sredini kao jama i u nju se nalije tople vode, u kojoj se je razmutilo 13 dekagr. kvasca, pa se onda primješuje sve to više brašna, dok se neprimiesi svih 5 kilah. Vode ćeš trebati 6 do 7 litarah, voda mora biti topla, da se pospješi kisnuće, al nipošto prevruća ili baš ključala (krop), jer bi ova ubila sve kvasnice, te bi trebao dva tri dana vremena, dok bi zamješaj uzkisnuo. To je očit dokaz, da su kvasnice živor, to jest živa stvar, jer ključala voda ubija svaki život.

Kad bude od zamiešena brašna kao židka kaša, pospi ju brašnom, ostavi na toplu mjestu (zimi kod peći), a pokrij gunjem ili blazinom, uzglavljem; jer zamješaj treba da uzkisne, a tomu se hoće stanovite topline (obično 18—25 stupnj.). U mjestu, gdje neima više od 10 stupnj. topline, neima ni kisnuća. Na ovo nepaze kućanice, pa se onda čude, kad u jutro vide, da nije preko noći dosta uzkislo, ono što su u večer zamiesile.

Vidjeli smo na 214. strani, da u običnih mekinjah (posejah) ima vrlo mnogo ljepiva, to jest prave gradjotvorne piće, od koje postaje kruh mekan i rahao, a laglje se probavlja. Da ovu piću pribaviš svomu kruhu, a bez pravih mekinjah, to jest pljevah i ljusakah: vari mekinje u vodi namienjenoj zámjesi; nego budući da se ljepivo u običnoj vodi slabo i sporo otaplje, dodaj vodi sode i to od prilike po žličicu na svakih 7 litarah vode. Kad mekinje uzavru, odstavi lonac od vatre, a poslije prociedi sve, a ociedjenom vodom zamiesi brašno za kvas.

Zamiešeno u večer brašno natjerat će kvasac, koji je u njem, te počne kisnuti, to jest škrob od brašna pretvoren izprva u slad počne se raztvarati na žest i ugljevinu, a poslje u mliečnu i kvasinsku kiselinu. Nemogav ugljevina lasno prodrieti kroz ljepivo, nabrekne tiesto do jutra, budući puno mjehurčićah, da ga ima jedan put više nego u večer i to je sada kvas (Dampfel).

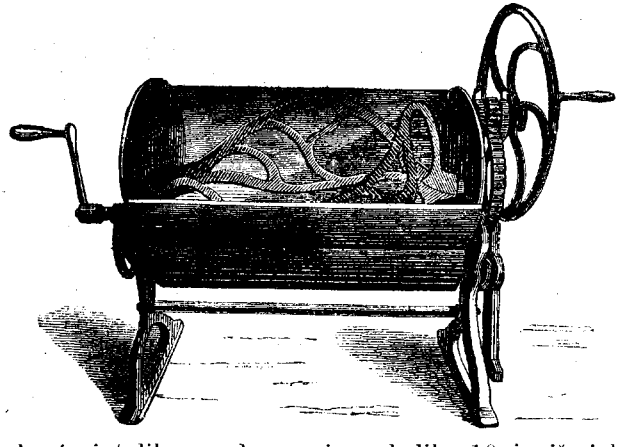
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Videć sutradan da je kvas kako valja, počneš miesiti. Miešenje je vrlo mučna, ali i vrlo znamenita radnja. Kruh od tiesta valjano neumiešena neće biti dobar. Miesiti pako treba s dva razloga, prvo, da se ljepivo sa škrobom dobro izmieša, jer od samoga škroba nebi dobio šupljikasta kruha; drugo, da se kvasac dobro izpromieša s brašnom, jer inače tiesto nebi jednako kisnulo, nebi bilo jednako šupljikasto. Da bude kruh dobro umiešen, treba da ga barem jedan sat neprestance miesiš, sve dotle, dok prsti nepucaju, kad ruku vadiš iz tiesta, i dok se ovo neprestane liepiti za ruku.

Da bude tiesto valjano umiešeno, nemoj na jedanput svu drugu polovinu brašna i vode kvasu dodati, nego čini to malo po malo, dodajuć mu brašna i vode, dok se sve neumiesi. Vode treba više od polovine koliko brašna, dakle na 10 kil. brašna 5 do 8 kil. vode, prema tomu, kakvo je brašno, to jest je li više ili manje suho. Odviše vode nevalja; jer da bude kruh šupljikast, mora tiesto okolo mjehurčićah očvrsnuti. A kad je u njem premnogo vode, onda ova nemože sva izhlapiti, te je oko mjehurčićah tiesto premekano, pa kad izhlapi iz njih ugljevina i žest, onda se tiesto splasne, mjehurčićah nestaje, a kruh postaje gust i čest kao pogača. To se vrlo često kućanicam dogadja, najviše onda, kad peć nije dosta vruća i voda nemože brzo hlapiti. Onda se čini, kao da kruh ni kisnuo nije.

Kad bude sve umiešeno, ostavi tiesto na toplu mjestu, a pokrij ga, da može kisnuti.

Buduć da je miešenje vrlo mučan posao, osobito onda, kad se puno tiesta miesi, kao što n. pr. u pekara: izumili su za taj rad osobita miesila (Knetmaschine). Naša slika kaže miesilo od Bolanda izumljeno i s vrlo dobrim uspjehom upotrebljavano. Ovo se okreće rukama, nego ima i miesilah, koja se paruljom (Dampfmaschine; macchina a vapore) okreću i toliko uz dan umiese, koliko 10 i više jakih mješajah.



Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ličenje. Umiešeno tiesto ostavlja se na toplu mjestu, dok nenabrekne i nenaraste, da ga ima jedan put više. Tomu se hoće 1 do 2 sata. Onda se tiesto vadi na mlinčanicu (Nudelbret) brašnom posutu, i pošto se još jedan put dobro promiesi, liče se od njega hljebovi, veći ili manji, kako voliš. Kad želiš, da se kruh brzo nestvrdne, a ti moraš uličiti ovelike hljebove. Uličene hljebove metni u krušnice iliti saćure zastrte krpom, koja je brašnom posuta, i ostavi jih u njoj, dok se opet nedignu, onda idu u peć.

Nu što bi bilo, kad bi čovjek ostavio tiesto predugo u naćvah ili u saćurah, a na toplu mjestu?

Vinova žest, koja se razvija u tiestu, kad kisne, pretvorila bi se u kvasinu, kao što se u nju pretvara vino i rakija, kad je dugo na zraku; a kruh bi postao kiseo. Isto se dogadja, kad je kvasac prekiseo ili kad ga se mnogo uzme.

Nadomještanje kvasca. Budući da se kruh samo onda lako i dobro probavlja, kad je šupljikast: to je onda najviše za tim stalo, da se u tiestu razvije mnogo ugljevine, koja one mjehurčiće u njem pravi. To i jest uzrok, zašto se u tiesto kvasac miesi. Nego kisnućem odlazi u taman puno piće. Izračunalo se je, da kvasac pretvara 10 postotakah brašna u žest i ugljevinu, a oboje odlazi u zrak; to će reći: od 100 kilah brašna raztvara se 10 kilah u ugljevinu i žest, dakle kruh ima onda za 10 kilah manje piće. Istina, da je kruh uviek teži od brašna, koje se je za njega upotriebilo, ali ta težina dolazi od vode; od 3 kila brašna dobiva se jedno 4 kila kruha, to jest četvrtina kruha sastoji se iz vode; a ostala voda je izhlapila za pečenja.

Učeni ljudi su od davna mozgali, kako bi se moglo prištediti ono 10 postotakah piće u brašnu, i kako bi se ugljevina razviti mogla u tiestu bez raztvorbe brašna i bez kvasca. Toga radi preporučivan je osobit prašak zvan „Backpulver“. Prašak je u dva papira zamotan. U jednom papiru ima sode, a u drugom je smjesa od fosforovine, vapna i gorčike (magnesia). Kad se sastane soda s magnezijom, razvija se ugljevina onako kako i od kvasca, al mnogo žešće, tako da kruh postaje pun velikih mjehurah. Tako se prištedi doduše pomenutih 10 postotakah brašna; al se podjedno priznaje, da je kruh, koji je obično kisnuo, mnogo tečniji.

Za kolače, torte itd., koje bi izgubile svu vriednost, da i malo kise, nemože se upotriebiti običan kvasac, već se mjesto njega upotrebljava rum, ili žest, koja se u tiesto umiesi, pa kad tiesto do-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

spie u vruću peć, žest se stane pružati, a time praviti mjehure, koji ostanu i pokle je žest izhlapila. Il se miesi u tiesto maslac, koji se u vrućini takodjer pruža, te se od njega tiesto listâ, kao što možeš vidjeti u dobro miešene pite ili gužvare. — Najjače pako djeluje amonjački ugljan (nišador; Hirschhornsalz, kohlensaures Ammoniak; carbonato d' ammoniaca), koji se kupuje obično u apoteki, a ljuto vonja, tako da će se kuharica u prvi mah uplašiti i pomisliti, da će joj se tom solju jelo usmrditi i pokvariti. Al neboj se toga; već utuci tu sol u čistu a vrlo suhu mužaru, pa ju onda primetni brašnu i dobro ga promiešaj. Tad umiesi tiesto i metni ga u toplo mjesto. Za koji čas već počet će se tiesto dizati; jer amonjački ugljan hlapi već u običnoj toplini, pak se onda u tiestu pruža i pravi mjehure. A kad dospie tiesto u vruću peć, sav će amonjački ugljan izhlapiti, da mu neće ni traga ostati, a tvoje pecivo bit će liepo šupljikasto. I kad se kruh peče, a neimamo dobra kvasca, možemo tiestu dodati malo amonjačkoga ugljana, pak će ti se tiesto sigurno liepo dići i razabrati. — Dapače ova sol se dodaje s dobrim uspjehom i onakvu pecivu, koje inače nekisne, te je čvrsto, n. pr. baslamači (omelette). Jedan dekagram te soli otopljen u dotičnu mlieku dosta je za baslamače namienjene četvorici ili šestorici, pa će biti baslamača od te soli liepo šupljikasta i zato tečnija a probavnija od obične.

Peć za kruh. Dok se tiesto miesi i kisne, loži se peć, u kojoj će se kruh peći. Kod nas ima još uviek svaka kuća svoju osobitu peć za kruh, i to obično podaleko od kuće. Takve peći trebaju silu božju drvah, dok se svruće, što je prava potrata, osobito sada, gdje su drva tako skupa. U dobro uredjenih občinah ima jedna občinska peć, gdje svaka kuća po redu svoj kruh peče, tako da peć gotovo nikada sasvim neohladne. Gdje toga neima, dobro je, da se peć za kruh sagradi pod ognjištem, ili da se kruh nosi pekaru, gdje takva ima.

Da se kruh valjano izpeče, treba da ima u peći do 200 stup. vrućine. Evo po čem možeš poznati, je li peć dosta vruća! Uzmi na limenu (plehnatu) žlicu malo brašna, od kojega kruh pečeš. Ako to brašno za čas posmedji, peć je pravo vruća; ako brašno pocrni, peć je prevruća i tad počekaj, dok malo ohladne; ako ti brašno postane žućkasto, peć je premalo vruća, valja ju dakle još bolje sgrijati.

Prije nego se hljeb u peć metne, namaže se vodom, u kojoj je razmućeno brašno, i to zato, da se kruh liepo svietli. Jer od velike vrućine pretvara se površje hljeba u njeku vrst gume, koja se zove dek-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

strin (gled. 89. stranu). — Što kruh sasvim nesgori u tolikoj vrućini, tomu je uzrok mnoga voda u tiestu. Ta voda čini, da se u tiestu nemože razviti vrućina veća od 100 stup., jer se uz ovu vrućinu pretvara voda u paru (gled. 190. stranu). Za to izhlapi iz tiesta toliko umiešene š njim vode, da se od $8^1/_2$ kila tiesta dobiva $7^1/_2$ kila kruha. — Samo na koru od kruha djeluje ona velika vrućina: zato je kora od hljeba posve različita od sredine.

Pržno grčilo. Da se to razumie, treba se sjetiti, kako kuharica više putah brašno p r ž i (praži, priga, friga; einbrennen, rösten), bilo samo, bilo s mašću. Kad se brašno u nadstavljenoj posudi svrući, izprva požuti, a najposlje posmedji (braun werden); ovakvo smedje brašno zove se z a p r ž (zaprig; Einbrenn). Al nije takvo brašno samo svoju boju (farbu) promienilo, nego i svoju narav: škrob od brašna pretvorio se je u dekstrin, a jedan diel u grku tvar, koja se njemački zove „Röstbitter", rek bi „pržno grčilo". Od ove tvari grkne malo i kora od kruha. Kao što se pako zaprig lakše probavlja od razmućena ili varena škroba: tako ćeš i koru od kruha lakše probaviti nego sredinu, samo ti valja koru dobro razgristi i pljuvaćkom izmiešati, il pako u vodi, juhi, mlieku razmočiti; jer kora se u vodi sasvim raztapa, a od sredine ostaju u vodi uviek sad veće sad manje grudice. Zato preporučuju i liečnici bolestnikom, koji se oporavljaju, juhu, u koju je udrobljena kora od kruha, a ne sredina; zato se više putah prže križke od žemlje ili kruha, jer se tim prženjem pretvara veći diel sredine u dekstrin i u pržno grčilo, pa se ove tvari lakše probavljaju.

Sad ćemo razumjeti, zašto je kora od kruha smedja i zašto se svietli, kad se vodom nakvasi, dok je kruh vruć (jer se onda nešto dekstrina otopi, koji se svietli, kad se opet posuši).

Pečenje kruha. Istina je, da peć mora biti vrlo vruća, ako želimo dobiti šupljikast kruh. (Zašto se kruh splasne, kad peć nije dosta vruća, kazao sam već na 222. strani). U valjano vrućoj peći kruh se istom pravo razabire, tako da su izvadjeni iz peći hljebovi jedan put viši nego što bijahu kad su metnuti u peć. Uzrok je tomu vrućina peći, od koje se mjehurčići tiesta razširuju, jer se ugljevina i žest, koja je u njih, od vrućine pruža, a voda se u paru pretvara, koja tiesto takodjer razpruža. Ovo dokazuju mnoga jela, u kojih neima kvasca, pa se opet ponešto nadižu i razabiru, kao što n. pr. baslamača, pudding, auflauf itd. Nu ova rahloća tih jelah traje samo dotle, dok je zrak, koji se je u tiesto uvukao, (kad ga je kuharica

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kuhačom miešala i miesila), vruć i zato pružen, te pravi mjehurčiće; pak i dok je voda od vrućine u paru pretvorena. A čim takvo jelo ohladne i para se opet u vodu pretvori, splasne i jelo (jer tiesto oko mjehurčićah nije dosta čvrsto) i jelo postaje gnjecavo, tvrdo, žilavo, pa se težko probavlja.

Al ni prevruća nesmie biti peć, inače kora od kruha upravo sgori i tako ogrkne, da nije za jelo. Kako dugo da se kruh peče, dok se valjano izpeče, to visi o vrućini peći i o veličini hljeba. Omanji hljeb izpeći će se za 1 sat, a ovelikomu treba 1½ sata; nu poprieko se nemože vrieme osjeći. Je li kruh dobro izpečen, to ćeš vidjeti, kad ga izvadiš iz peći i pokucaš nanj ozdol. Ako je kruh dobro izpečen, zazvonit će gore; ako nije, onda će samo muklo zatutnjiti.

Obća pravila za pečenje kruha. Iz onoga, što sam do sada kazao, razabire se, da je pečenje dobra kruha vrlo mučan posao, kojemu se hoće velike pažljivosti i vještine. Po imenu treba gledati, da nebude ničega niti odviše, a niti premalo, ovo i ono hudi. Pazi dakle, da bude brašno zdravo, sasvim suho i bez grudicah; kvasac da nije prekiseo i da ga neuzmeš odviše, tiesto da bude dobro umiešeno i da se liepo digne prije nego ga metneš u peć, koja opet neka nebude prevruća, jer bi ti kruh sgorio, al niti prehladna, jer bi ti se kruh splasnuo, gnjecav i gvecast postao, te bi brus (Schlief) dobio. Vode neuzimaj više nego baš treba, i gledaj da bude mekana (gled. 33. stranu), i tako topla, da možeš u njoj ruku držati, a da je neofuriš. Zamiesiti i miesiti treba kruh u toplu mjestu i u toplu posudju, pak i sve sastavine kruha neka budu tople (al ne vruće). Samo u čistoći se nemože pretjerati, makar kolika bila.

Od 10 kilah pšenična brašna dobiva se od prilike 12½ kilah dobra somuna; od 10 k. ražana brašna dobiva se jedno 13 k. dobre ražovnice. Više od 35 do 43% da nebude vode u kruhu, dobro izpečenu, inače kruh nije zdrav i brzo se kvari. — Tiesta treba za 1 k. kruha 1 k. i 4 dekagr. do 1 k. 17 dekagr., ostala voda izhlapi.

Ovo su obća pravila; nego prema tomu, od kakva brašna kruh pečeš, treba ti osobito i malo drugčije postupati, onako kako ovdje sliedi.

Pšeničan kruh. Pekuć pšeničan kruh postupati treba u obće onako, kako je do sada razloženo. Na svaki kilo brašna uzmi ¾ litre vode, pak pjenice ili tišten kvasac. Običan kvasac se neupotrebljava, jer u njem ima kvasine, od koje bi se i kruh ukiselio. Dodaj

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

još malo soli, umiesi dobro tiesto, pa ga ostavi od prilike jedan sat, da se digne i razabere. Onda uliči hljebove i pokle se dovoljno dignu, metni jih u peć. Za $^3/_4$ sata dobit ćeš s o m u n iliti s a m u n (Weissbrot; pan buffetto), i to $1^1/_4$ kila težak, ako si uzeo 1 k. brašna. Ako želiš kolač, upotriebi mlieko mjesto vode. Pekari dodaju pšeničnomu tiestu kocelja (stipse; Alaun; allume), da jim bude kruh liepo šupljikast i vrlo biel. Kocelj nije baš otrov, nego liek, pa nevalja za zdrav želudac.

Glavna je mahna (falinga) pšeničnomu kruhu, što se za dva dana obično tako posuši, da je kao slama. Zato u mnogih zemljah vole

Ražan kruh. Na 6 kilah ražana brašna uzimlju se 3 litre vode, žlica soli i jedno 10 dekagramah obična suha kvasca, koji se u mlačnoj vodi razmoči, a u večer prociedi u $^1/_3$ brašna, koje smo bili već prije u toploj kuhinji ili sobi metnuli u toplu kopanju, naćve ili korito. Sad se zamiesi sa 2 litre vode ogust kvas, pospe se debelo brašnom, pokrije gunjem i ostavi na miru do u jutro. Tad se umiesi tiesto pomoću ostale slane a tople vode, pospe se malo brašnom i pokrije toplim pokrovcem. Za jedno $1^1/_2$ sata, kad uzkisne, uliče se od njega 3 do 4 hljeba i pokle se ovi dignu i razaberu, turaju se u peć, koja se je po prilici 1 sat ložila i to suhimi drvi. U peći ostaju od prilike 1 sat. Crnu kruhu i onomu, kojemu se je mnogo vode primiesilo, treba više vremena. Kad je peć gore prevruća, ili kad je kruh premalo kisnuo, odljusne se kora od sredine.

Ražan kruh iliti ražovnica (hržanica) ostaje za dugo vlažna i mekana; al je obično kisela, a takav kruh se težko probavlja, dapače mnogim i hudi. Uzrok je toj kiselini prestar kvasac (koji se je sav pretvorio u kvasinsku i mliečnu kiselinu, zato i zaudara jako po kiselini), ili pako premnogo kvasca. Jedno i drugo nevalja, al je težko osjeći poprieko pravu mjeru.

Da se ta kiselina u ražovnici zaprieči, preporučuje se jako soljenje kvasa i tiesta, zato što sol prieči kisnuće. Toga radi se u večer uzme jedna trećina mješaja (dakle ako nam treba za 1 mješaj 25 kilah brašna, $8^1/_3$ kila), tomu se doda 83 dekagr. ($1^2/_3$ funte) kvasca, $^1/_2$ kila soli, 10—11 k. vode, kojoj ima 35—38 stupnj. topline. Od toga se zamiesi dobro izmiešan al židak kvas. Do sutradan bit će se kvas jako digao i očvrsnuo. Sad se napravi u njem kao jama, u koju se metne opet $^1/_2$ kila soli i 4 do 5 k. vode 75 stupnj. vruće, da se sve razžidi i razmuti i onda se ostalo brašno primiesi.

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Pokle se je tiesto kako valja umiesilo i jedno 2 sata kisnulo, meće se u peć; nu ova mora imati 200—250 stupnj. vrućine; jer treba da mnogo vode izhlapi. Od 25 kil. brašna dobiti ćeš onda 32 do 33 k. kruha; u svakom kilu bit će samo 40 dekagr. vode (a u običnom kruhu ima 45 dek.). Ovakov kruh je više nego obično slan, al inače žmahan, ako je bila peć dosta vruća.

Drugi opet preporučuju vodu-vapnenjaču*) za ugušenje kiseline u ražovnici: na 5 kilah ražana brašna uzme se 1 k. te vode, kad se kruh miesi, i ako hoćeš da primiesiš koruna kruhu, možeš uzeti još više te vode, samo nemoj zaboraviti posoliti tiesto više nego obično. Ovako zamiešenomu kruhu nestaje zbilja suvišne kiseline; a neboj se, da će ti nahuditi ono malo vapna, što je otopljeno u vapnenjači, tà vapna ima u svakom brašnu i u svakoj tvrdoj vodi. S te strane možeš dakle miran biti; samo jedno je zlo, što se takav kruh brzo posuši i onda otvrdne.

Najlaglje se kruh ukiseli starim prekiselim kvascem; jer svaki kvasac nastavlja svoju raztvorbu na sgodnu mjestu, dok najposlje bude kiseo kao kvasina. Ako dakle nemožeš kupiti tištena kvasca i ako riedko kada kruh pečeš, a ti odkini već od kvasa, kad uzkisne, toliko tiesta, koliko ti treba kvasca za jednu miešnju, primiesi tomu tiestu toliko brašna, da bude kao suhi trenci, koje onda na zraku sasvim posuši i na hladnu mjestu čuvaj. Kad hoćeš da zamiesiš kvas, razmoči one trence u toploj vodi, pa je kvasac gotov.

Ražan kruh se može zamiesiti i s pjenicami ili s tištenim kvascem. Na 6 kilah brašna uzimlje se do 5 dekagr. pjenicah ili tištena kvasca, te se kvas zamiesi već u jutro onoga dana, kad se ima kruh peći, njekoliko satih prije samoga miešenja. U ostalom se postupa, kao što je malo niže propisano za pšenično ražani kruh.

Pšenica, raž i kukuruz. Kako smo vidjeli, pšeničan kruh je liepo šupljikast, biel, sladak; al se brzo suši i onda je kao slama. Ražovnica je crna, nekisne tako liepo kao pšenično tiesto (jer u ražanom brašnu neima toliko ljepiva koliko u pšeničnom), pa je kisela; al zato ostaje dugo vlažna i svježa. Kukuruzovnica je sladka, nesuši se brzo, al neće da uzkisne, rad šta je gnjecava i dvekava, k tomu osobita okusa, koji nije svakomu po ćudi. Da svomu kruhu pridrže dobra svojstva pšenična somuna i ražovnice ili kukuruzovnice, miešaju pametne kućanice pšenično brašno s ražanim, ili kukuruznim, ili prosenim, i tako dobivaju kruh, koji udovoljava svakomu zahtjevu:

*) Što će reći „vapnenjača“, gledaj na strani 19.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kruh je šupljikast, biel, vlažan i više manje sladak, prema tomu, jesmo li uzeli kukuruzna ili ražana brašna. Evo kako se takov kruh miesi i peče.

Kruh od pšenična i ražana brašna. Na 2 kila prosta pšenična brašna uzme se 1 k. ražana brašna, pa se prosije. U jutro onoga dana, kad se misli kruh peći, zamiesi u $5^1/_2$ sata kvas od 2 dekagr. tištena kvasca i $^1/_2$ k. brašna. U $7^1/_2$ sata popari se brašno ključalom vodom (kropom), a u 8 satih počne se kruh miesiti s toplom vodom, u kojoj se je mala šaka soli otopilo. Miesi se od prilike $^1/_2$ sata, naime sve dotle, dok se tiesto od rukuh neodljepljuje. Onda se pokrije i za jedno $^1/_2$ sata, pokle je tiesto kako valja uzkislo, uliči se od njega hljebac, i kad se ovaj opet razabere i digne, nosi se pekaru ili se meće u peć.

Kruh od pšenična i kukuruzna brašna. Na $2^1/_2$ kila pšenična brašna uzme se $^1/_2$ kila kukuruzna brašna. Dan prije pečenja kruha zamiesi se kvas i to ovako. Pristavi se do $^1/_2$ litre vode, u koju se metnulo po 1 kavena žlica sladkoga koromača (onajza, sladkoga januša) i kumina. Kad voda zakipi, izlije se na zdjelu, u kojoj će se kvas zamiesiti, a zdjela treba da bude topla. Kad voda prohladne (nu svakako dok je topla), razmute se u njoj 2 dekagr. (1 lot) tištena kvasca, a primiesi se toliko pšenična brašna, da bude gusto tiesto, koje se tuče kuhačom dok se nesgusne. Onda se zdjela ostavi na toplu mjestu i pokrije se, da uzkisne, a kad se već dobro uzdigne, metne se u hlad.

Sutra dan u jutro prosije se pšenično brašno na mlinčanicu (dasku), pa se onda razgrne, da bude u sredini kao jama, u koju se saspe kukuruzno brašno. Ovo se popari slanom*) kipećom vodom, pa se onda sve brašno skupa promieša, dok nepopije svu vodu. Suho tiesto se zagrne preostalim brašnom i ostavi se 1 sat na miru. Poslije se opet razgrne i kad se razhladi, doda se kvasac, pa se sada sve skupa miesi, dok se god tiesto neprestane hvatati i prianjati za ruke. To je znak, da je dosta umiešeno. Sad se uliči hljeb, metne u krušnicu i ostavi u njoj 1 sat, dok tiesto kako valja neuzkisne. Tad se nosi pekaru ili se kod kuće u peć meće, u kojoj ostaje jedan sat od prilike. Dobro izpečen kruh valja zamotati u plahtu ili stolnjak, da naprečac neohladne, i nenačeti ga do sutradan. Onda ostaje i osam danah mekan. — Ovako miesi kruh moja supruga i gosti ga hvale, da je vrlo dobar.

*) Prema tomu, kako tko voli više ili manje slani kruh, meće se u vodu 3 do 4 dekagrama soli.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kruh od prekrupe. Na 214. strani naveo sam na široko, kako jedni preporučuju kruh od prekrupe (jaglih; Schrot; grano infranto), a drugi ga osudjuju. Kod prosudjivanja takva kruha treba prije svega pamtiti, da ga ima od mnogo vrstih. Jedni miese kruh od pšenične prekrupe, drugi od ražane, treći od mješovite; jedni miese prekrupu u priesno, a bez soli, drugi s kvascem i solju. Tako različite vrsti kruha nemogu dašto jednako djelovati kod svih ljudih, već dok jedna vrst jednomu prija i ugadja, drugomu hudi il mu se nerači. Najviše se viče na kiseli kruh od ražane prekrupe, akoprem se njim sva sjeverna Njemačka i veći diel Rusije hrani; a najviše ima prijateljah neslan kruh od pšenične prekrupe umiešen u priesno, prozvan Grahamov kruh. Najprije ću dakle kazati, kako se gotovi ovaj hljebac.

Za 1 kilo čiste pšenične neprosijane prekrupe uzmu se $^3/_4$ kila tople vode, oboje se dobro umiesi, da bude čvrsto tiesto, i ostavi se kod tople peći do tri sata, to jest dotle, dok gore neizpuca: to je znak, da je tiesto uzkislo. Tad se razmiesi na dva hljebca, hljebci se uliče i metnu na limenu brašnom posutu pekvicu (Backblech). Na toj pekvici ostaju jedno $^1/_4$ sata, da se malko razplinu, te će biti plitki kao kolač, a s palca visoki. Tad se turi pekvica u pećku (Bratrohr) običnoga ognjišta-štedujaka, i da jim kora neizpuca, izbodu se kakvim šiljkom. U peći ostaju 1 sat, a za to vrieme treba ložiti ognjište, da pećka neohladne, jer bi kruh gnjecav postao; bolje da je prevruća, makar onda kruh malko potamnio i posušio se. — Ovako ćeš dobiti dva hljebca 1 kilo i 60 dekgr. težka.

Drugi ostavljaju tiesto sve do 12 satih kisnuti, pa kažu, da jim je kruh ipak dobar, rahao, sladak i ni malo kiseo.

Kojim nije po ćudi ovakov kruh, oni miese u tiesto malko tištena ili kakva drugoga kvasca. I takva prekrupnica je dobra, samo što se odviše mrvi.

Opet drugi miešaju pšeničnu prekrupu s ražanom ($^2/_3$ ražane i $^1/_3$ pšenične, ili obratno), a nekoji i sole prekrupnicu, kako komu ide najviše u volju.

2. Varivo.

Po ovoj rieči razumieva se ono bilje ili oni dielovi bilja, koji se obično vare, da budu za jelo. Niemci to zovu „Gemüse, Zuspeise“; Talijani „ortaglia“. Ima ga od četiri vrsti, pa ćemo o svakoj napose progovoriti. — Po zdravlje čovjeka je najprobitačnije, da se nehrani uviek istom te istom hranom, bilo to već meso ili kruh, jer u nijednom jelu neima u pravoj mjeri s v i h sastavinah odrasloga

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čovječjega tiela: zato treba mienjati primjerenu hranu. Uprav u tom pogledu je varivo vrlo znamenito, jer je svaka njegova vrst više manje drugčije sastavljena, i tako jedući izmjenice variva popunjujemo u našem tielu sve što mu treba.

1. Povrće. Povrće je vrlo znamenita hrana, jer odbivši vodu (koje ima u 100 k. povrća 83—91 k.) sadržava sve sanu gradjotvornu i toplotvornu piću. U sladku kupusu (zelju) ima (u 100 k.) 2 k. bjelanca, 7½ k. sladora, 1 k. rudnih solih; u korabi ima 2½ k. bjelanca, 10 k. sladora, 2 k. rudnih solih; u repi 1 k. bjelanca, 2 k. sladora, 5 k. škroba, ½ k. solih (i 91 k. vode); u mrkvi (merlinu) 1½ k. bjelanca, 6 k. sladora, 8½ k. škroba, 1 k. solih. Kako se iz ovih brojevah razabire, najbolje hrani mrkva i koraba, naslablje repa. Ova pića povrća zatvorena je u stanicah, to jest u sitnih mjehurčićih od vlakna, koje treba razklopiti, da pića bude probavnija. Toga radi se povrće vari; al tu treba osobito pametno postupati, ako želimo, da vareno povrće bude žmahno. Kupus, kelj, porluk, spinać popari se prije varenja ključalom vodom, pa se onda ostavlja koji čas pokriveno. To se čini s dva razloga. Prvo, što u ovih vrstih povrća ima svakojakih ljutih, bljutavih i smrdljivih tvarih, koje kipeća voda otaplje i u se vuče. Zato se ta voda onda prolieva i povrće se u drugoj slanoj a vrućoj vodi vari. Poparivanjem povrća postiže se još i to, o čem se nastoji, kad se meso friga i peče: bjelance, što ga ima povrće na svom površju, sgrušava se, a tim se prieči, da nemože izcuriti pića, koje ima u povrću. Kad bi se ovo u hladnoj vodi pristavilo, sva bi pića iz njega izcurila u vodu, a od povrća bi ostalo samo neprobavno vlakno. Zato valja i mrkvu i repu u kipeću mašću ili vodu metnuti, da jim se bjelance sgruša i da tako što se može manje pićnoga soka izcuri. — Kako smo malo prije vidjeli, u povrću neima nikakve mašće, a te jelu svakako treba, da se laglje probavi. Zato se dodaje povrću mašće i to obično u zaprži (zafrigu). Zafrig se pako zato primješuje povrću, da mu nebude juha (čorba) onako prazna i upravo suhoparna. Zaprž se pravi doduše od brašna, al prženjem pretvara se brašno ponajviše u dekstrin.

Kad se povrće hoće da omasti mesom, koje se u njem vari, pamtiti treba, da povrću netreba toliko vremena koliko mesu, dok se skuha: zato se povrće dodaje mesu stoprv onda, kad je ovo već prilično skuhano. Svakako pako treba posoliti vodu, u kojoj mislimo povrće variti, još prije nego metnemo povrće u nju, i to zato, da

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se voda zasiti običnom solju i da nevadi iz povrća soli, jer bi onda ovomu ponestalo žmaha.

2. Korun ili krumpir (tako prozvan od njemačke rieči Grundbirn) dan danas je vrlo znamenito varivo i kuharice bi snašla velika neprilika, da nestane krumpira. Uzrok je tomu, što se krumpir svakojako može gotoviti: on se vari, prži, peče, u sva jela (i u kruh) mieša, dapače se od njega škrob gotovi i žest peče. Uza svu ovu korist, koja se vadi iz njega, nespada krumpir u zasitni živež; jer u 100 kilah zdrava koruna ima 75 k. vode i samo jedno 23 k. piće i to 17—20 k. škroba, 1 do $1^1/_2$ k. bjelanca i $1^1/_2$ k. rudah (ponajviše lužinskih solih). Kako se odavde razabire, u korunu ima gotovo samo toplotvorne piće, a vrlo malo gradjotvorne: zato čovjek nebi se mogao hraniti samim korunom, a da neoslabi i da mu utroba nesmalakše. Djeca, koja se puno hrane korunom, boluju obično od škripih (Skropheln; scrofola). Nije dosta, ako se krumpir omasti, već treba da se jede s mesom, sočivom, jaji, s mliekom ili s drugom gradjotvornom hranom, i da ga se odviše nikada nejede. Isto tako treba korun mastiti, da se laglje probavi.

Poradi ovih osobitih sastavinah treba s korunom osobito postupati. Krumpir se vari, da od vodene pare nabrekne škrob složen u stanicah i da odmeknu opnice tih stanicah. Zato krumpir, u kojem ima puno škroba, nabrekne i izpuca, kad se vari; za takav korun kažemo, da je brašnav; ovakov je krumpir zdrav; a nezdrav je kao sapun kad se skuha i razreže. U kožici krumpira ima, osobito s proljeća, pak i u nezrelu ili proklijalu krumpiru, ljute i gorke tvari, koja s kožice u sâm krumpir prelazi: zato je najbolje oljuštiti ga prije varenja, osobito kad mu je kožica zelenkasta; a s proljeća treba proklijali krumpir svakako prije varenja ostrugati.

Kod varenja krumpira postupa se drugčije nego kad se vari povrće. Krumpir nevalja metnuti u kipeću vodu, jer bi se onda sgrušalo ono malo bjelanca što ga u njem ima, te voda nebi mogla prodrieti do sredine kroruna, i tako bi ovaj donjekle tvrd i priesan ostao, kao što vidimo, kad se udrobi izrezan u kipeću govedju juhu, a još više bi se to dogodilo, kad bi u nju metnuo čitave gomolje. Krumpir treba dakle pristaviti k vatri u hladnoj vodi, da ova može malo po malo i u sredinu prodrieti, te sve stanice od škroba razmočiti.

3. Sočivo. Ovamo se broji leća, grašak, pasulj (grah), bob i slanutak (slanica, slanić, slani grah, čiček). Sve ove vrsti sočiva tako su zasitne, da su nekoji pisci prozvali sočivo „mliekom ili mesom

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

bilinstva". Ono i zbilja zaslužuje to ime, jer osim mesa neima hrane, koja bi čovjeka tako znala zasititi kao sočivo. Tomu dodaj, da u svih vrstih sočiva ima u priličnoj mjeri i toplotvorne piće (škroba), i gradjotvorne (siriva i bjelanca), i rudne (fosfora, sumpora). Tako n. pr. u 100 gr. leće ima 56 gr. brašna (škroba), 25 gr. siriva i bjelanca, 2½ gr. mašće, 2½ gr. rudnih solih, 11½ gr. vode. Ove sastavine potvrdjuju, što sam malo prije kazao, naime sličnost sočiva s mliekom i mesom (u pogledu hranitbe); samo što u sočiva ima pomanje toplotvorne piće, koju mesojedci moraju nadomjestiti korunom, jelom od brašna itd. I gledeć na cienu neima živeža jevtinijeg od sočiva pogledom na gradjotvornu piću, to će reći, da jedna porcija sočiva, u kojoj ima do 25 postotakah (to jest 1 četvrt) gradjotvorne piće (u velikom pasulju ima je i preko 30 postotakah, dakle gotovo 1 trećina), nestoji toliko koliko jedna porcija govedine, u kojoj ima samo 17—20 postotakah gradjotvorne piće. U Zagrebu stoji kilo govedine 48 novč., 1 kilo leće 24 novč., a 1 kilo pasulja 20 novč. Da to razjasnim jednim primjerom! 1 k. leće stoji dakle toliko koliko ½ k. govedine; nego u 1 kilu govedine ima 780 gramah vode i 160 gr. piće; a u 1 kilu leće ima 120 gr. vode i 460 gr. hrane. Zato se sočivo nemože dosta preporučivati, osobito sirotinji, kao najbolja i najjevtinija hrana.

Sočivo se jede zrelo i nezrelo, to jest zeleno (osim leće), dapače zeleno se voli od zrela. Al kod varenja drugčije treba postupati sa zelenim sočivom, drugčije sa zrelim. Zeleni pasulj treba popariti, da se iz njega izvadi njeka bljutava tvar, (zato se ona voda proljeva), pa ga onda, kao što i zeleni grašak, metnuti u ključalu vodu, da se sgruša njegovo bjelance; inače bi se sva pića ociedila. Sa zelenim sočivom treba dakle onako postupati kako i s povrćem.

Druga je stvar zrelo i suho sočivo. Svaka kuharica znade, da takvomu sočivu treba puno vremena, dok se skuha, a više putah neće nikako da se skuha. Tomu su dva uzroka. Kad kuharica metne zrelo sočivo u ključalu vodu, sgruša mu se naprečac bjelance, zatrpa sve pore, voda nemože prodrieti u sredinu zrna, ter ovo ostaje tvrdo, priesno. A kad se sočivo vari u tvrdoj vodi (kao što je kod nas po gotovu svaka zdenčanica), onda se vapno, što ga ima u svakoj tvrdoj vodi, uhvati oko svakoga zrna poput tanke korice, kroz koju nemože ni vodena para prodrieti (gled. 33. stranu).

Kada dakle variš sočivo, a neznaš, nije li staro, moči ga prije varenja nekoliko satih u vodi, i ako voda nije kišnica, dodaj joj pol

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kavene žličice sode, pak će ti se sočivo liepo razkuhati. Što te soda stoji, to prištediš na drvih, jer u tvrdoj vodi mora se sočivo puno dulje variti, da se i malo samo skuha. I onako treba sočivu puno vremena, dok se skuha: pasulju treba 1½ sata, leći do 2 sata, a grašku baš i 3 ure.

U leći ima nekakvo mastilo (Färbestoff; sostanza colorante), od kojega jelo potamni, pak i drugčije je to mastilo ljuto i bljutavo. Da ga se oprostiš, pristavi leću u hladnoj vodi, a kad počne kipiti, odlij tu mrku ružnu vodu, a nalij na leću drugu, al svakako kipeću vodu, da se varenje neprekine.

Mnogim, (osobito onim, koji puno sjede), dosadjuje ljuska od sočiva, jer jih naduva (napuhava). Tomu ćeš doskočiti, kad napraviš papulu, to jest, kad sočivo u meko vareno prociediš kroz sito ili cjedilo, tako da ljuska ostane na cjedilu.

4. **Gljive** su vrlo ugodno, a na oko i probavno, jer mekano, jelo; al je to samo na oko, u istinu pako hoće se gljivam vrlo zdrava želudca, a kad jih se najiš, hoda ili radnje, da jih probaviš. Njihova mekanost dolazi od mnoge vode: u 100 gramah gljive ima jedno 80 gramah vode; ostalo je osobita, ponajviše gradjotvorna pića, slična sgrušanomu bjelancu, izmiešana fosforom i luživom. — Još jedna je tu neprilika. Zdrave i otrovne (lude) gljive tako su više putah jedne drugim slične, da jih kadšto niti vještak nezna sigurno razlučiti; a kamo li će nevještak.

Sumnjive su one gljive, koje, kad jih prekineš, za čas mienjaju boju (obično pomodre), iz kojih se cidi mlieko (al n e k o j e takve gljive su opet zdrave), koje ružno vonjaju, koje su ljuta ili bljutava okusa (žmaha), a uz to su modro-zelene, mrke, tamno-crljene, il jim se površje liepi za prste, il su kao hladnetina. — Kad sumnjaš za gljive, jesu li zdrave, a ti jih izkrižaj, popari kipećom vodom, u koju si nasuo vinove kvasine (na ½ kila vode 2—3 žlice kvasine) i puno soli, pa je vari ¼—½ sata, pak onda ociedi i operi u frižkoj vodi. Sad su jamačno zdrave i možeš jih ugotoviti kako ti volja. Kvasina i sol izvadiše otrov, ako ga je u njih bilo. — Komu se neće tako postupati, najbolje će uraditi, kad baci i malo sumnjive gljive.

Kad bi pako slučajno pojio otrovne gljive, a neimaš na blizu apoteke, iz koje bi donio bljuvalo (Brechmittel; emetico): a ti se napij brže bolje tople vode s uljem, da povratiš sve što si pojio, pak onda pij mnogo slane vode.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

3. Kava.

Svojstva kave. Dan danas nije kava više samo poslastica, nego prava hrana, osobito kad se pije s mliekom. Ne samo više ruke ljudi nego i srednji stališi, dapače gdješto i puk pije kavu, koje crnu, koje bielu. Zato je vriedno, da o njoj koju progovorim, tim više, što se njezina djelatnost krivo shvaća ili prećeruje. Jedni ju kuju baš u zviezde, i misle, da bez nje nebi živiti mogli; drugi ju osudjuju kao pravi otrov, kojega se valja pod svaku cienu čuvati. Tko ima pravo? Nijedan.

Kava crna nehrani onako kako meso ili sočivo, ili brašno, van kad se mieša s mliekom ili kad se u nju žemlja drobi. Al ima učenjakah, koji tvrde, da nevalja kavu s mliekom miešati; jer da se onakvo mlieko mučnije probavlja poradi triesla, što ga ima u kavi, te sgrušava mlieko, čim dospie u želudac; a s druge strane da mlieko prieči osobito djelovanje kave, koja pomaže probavu. Što je u tom istine, još nije potanko ustanovljeno.

Čemu se dakle kava pije? U tom se svi sudaraju, da kava, kad se umjereno pije, ugadja cielomu tielu i kriepi ga, kad je umoreno; osobito pako podiže kava radnju živacah, razigrava jih i oživljuje djelatnost duha. Zato znadu upravo književnici piti crnu kavu, kad jim valja što na vrat na nos pisati. Uz to pomaže kava probavu i pobija hude posljedice žestokih pićah.

Sve ovo valja samo onda, kad se kava umjereno pije; al kad se mjera prevrši, onda naopako. Probava se u želudcu obustavlja, živci se sve to više razdražuju, a š njimi i moždani, jer krv navaljuje u nje. Zato kava neda onda čovjeku spavati, a posljedica je tomu sutradan mamura i mlitavost tiela i duše. Ljudem vrlo osjetljivih živacah (nervosnim) trepće žestoko srce od kave, il jim drhću ruke, a svi su jim živci vrlo razdraženi. — Zato djeci nebi valjalo davati kave sve do jedno 14. godine, jer su živci u djece i onako vrlo razdražljivi, pak neima pametna razloga, čemu da se ti živci svaki dan kavom, vinom itd. bez svake potrebe draže. Nego budući da diete neoboli odmah od kave, misle kratkoumne matere, da mu kava nehudi. Posljedice toga očituju se stoprv kasnije i to malo po malo; nu onda je obično prekasno.

Varenje kave. Koja kućanica želi piti dobru kavu, mora paziti na troje:

1. Mora kupiti valjanu vrst kave. Pržene, a kamo li samlivene kave neka nikada nekupuje, jer je takva kava obično drugimi

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kojekakvimi tvarmi izopačena ili pako spaljena. Kupujuć priesnu kavu neka gleda zrno, da bude čisto, puno puncito, oveliko i u obće dobro razvito, jer to je znak, da je kava bila zrela, kad su ju brali, a ta je najbolja. Inače je vrstnu kavu težko razabrati okom, jer ima puno vrstih, koje se razlikuju veličinom, bojom, oblikom (formom). Najbolje će dakle kućanica uraditi, kad kupi od koje vrsti, koja joj se svidja, samo malo, da kod kuće kuša, valja li piće od nje, pak ako se uvjeri, da valja, onda stoprv da više kupi.

2. Drugi glavni posao je p r ž e n j e kave. — Ovdje treba prije svega znati, zašto se kava prži, da se taj posao kako valja obavi. Piće od priesne zelene kave trpko je i kaštro, vrlo gorko i neugodno, a nemiriše ni malo. Onaj ugodni miris kave dobiva se prženjem; nego da umieš kavu pravo pržiti, moraš znati, oda šta je kava sastavljena. Osim vlakna ($^1/_3$) ima u kavi utajena ulja, koje se prženjem kao budi i onda hlapi iz kave: uprav od toga ulja miriše pržena kava tako ugodno, ono razdraga i živce, tjera na znoj i pospješuje kolanje krvi. Al toga ulja ima tako malo, da bi trebao 50.000 kilah kave, kad bi htio nabrati 1 kilo takva ulja. Zatim ima u kavi njekakva osobita kiselina (Kaffeesäure). kojoj prženjem nestaje donjekle trpkoće, i kad je kava valjano pržena, daje joj ta kiselina pravi žmah. Jošte ima u kavi po malo osobita jedna tvar zvana kofein, koja takodjer draži živce i krv. Druge sastavine, kao što voda, slador, sluz (šlajm) nisu od osobite važnosti.

Kava se prži s dva razloga, prvo, da se iz nje izvabi ono mirisno ulje, koje je kao skriveno u stanicah kave; a drugo, da postane prhka i krhka, te se onda lasno smrvi u mlincu, što prieko treba, jer u cielo zrno nebi voda prodrla. Uz to se i pomenuta kiselina ponešto promieni, da joj nestane one oporne trpkoće. Čim se kava svrući, počne i mirisati: to je znak, da se je počelo razvijati ono ulje. Kad se ovo dovoljno razvije, treba prekinuti prženje: to biva onda, kad kava posmedji, ili pravo govoreć kad postane smedje-crvena (braunroth). Već onda je kava za 15 postotakah laglja (to jest 100 gram. kave važe samo 85 gramah), jer ono mirisno ulje hlapi; ako nastaviš prženje, dok postane kava mrko-smedja, olakšat će kava za 20 postotakah, to jest od 100 gramah kavene težine otišlo je u zrak 20 gramah, što ti potvrdjuje nos, jer je sva kuća puna kavena mirisa. Ako nit onda nedokineš prženja, postat će kava po gotovu crna i za $^1/_4$ svoje težine lakša, jer je sve mirisno ulje stranom izhlapilo,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

stranom sgorjelo, zato i zaudara takva kava po zagorieli. — Znamenito je, da kava sve to više nabrekne, čim je postala laglja. Kad iz kave izhlapi 25 postotakah, narasla je za 50 postotakah.

Odavde razabiremo, da kavu treba pržiti u zatvorenoj posudi, to jest u kavenoj pržionici (Kaffeebrenner; tombolo), da što se može manje ulja izhlapi, jer je to ulje glavna stvar kod kave; a pržiti ju valja samo dotle, dok nepostane u smedje crvena.

Za prženja treba kavu neprestano miešati, da nebi zrno, koje je za dugo na vrućem dnu, sgorjelo, dok je gornje zrno još zeleno. S istoga razloga moraš posudu više putah skinuti s vatre i dobro ju protresati, da se sva kava jednako prži. Kad se opazi, da se je kava počela kao znojiti, to je znak, da su sve uljene stanice izpucale i da je ulje iz njih provrelo. Sada skini pržionicu s vatre i tresi kavu dotle, dok pržionica prilično neohladne. Kad ohladne kava, onda ju spremi u posudu, koja se može dobro zatvoriti, da ti iz kave neizhlapi ono što je glavno.

Kod kave je kao što i kod zaprži (zafriga): nijedna kuharica nečeka, dok joj zaprž pocrni, već kako postane smedja, znade da je tad gotova. Crnu zaprž bacit će svaka u napoj, jer zna, da od nje jelo nebi valjalo. Nego, čudne stvari! Kod prženja kave misli mnoga kuharica baš protivno: čeka dok joj kava nepocrni, pa se onda čudi, ako njezinim gostom neide u tek. Ovakva sgorjela kava je kao sgorjela kora kruha.

Budući da glavni diel pržene kave, naime ulje, brzo hlapi, zato nije probitačno pržiti na jedan put mnogo kave; jer kad se ono ulje izvabi iz stanicah, onda hlapi i u zatvorenoj sklopnici (škatulji). To i jest uzrok, zašto je kava najbolja od zrnja skoro pržena.

3. Sad nastaje treći rad kuharice oko kave, varenje. To je najznamenitiji posao, a baš taj se još uviek ponajviše naopako obavlja. Samlivena kava kuha se u vodi kao kakvo varivo, dok voda neizvadi sve sastavine iz nje. Tko je proštio ono, što smo kazali o sastavinah kave, vidjet će, da takav posao nevalja. Jer glavna stvar to jest suština (esencija) kave je ono ulje koje hlapi: ako se dakle kava za dugo vari, mora iz nje izhlapiti svakolika ta esencija i piću od kave nestaje onoga krasnoga mirisa, pa tim više ima u njoj gorkoga pržnoga grčila (Röstbitter), koje se je u njoj za prženja stvorilo, kao što i u kori od kruha. Zato i jest takva izvarena kava vrlo mrka, al i vrlo gorka, pak „aromi“ jedva ima traga.

U novije doba nitko pametan nevari više onako kave. Nju treba popariti, ne variti. Toga radi meće se samlivena kava na sito, al ne

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

od željeza (jer od njega lasno zaudara), već najbolje od porculana. Na ovakvo sito naspe se kava, a pokrije se drugim krupnijim sitom. Sad se nalije izprva samo malo kljućale vode, a sito se poklopi, da nemože izhlapiti kaveno ulje. Kad kava srkne ovu vodu, onda se nalije opet pomalo vode. Tako se lije voda više putah na mahove, sve to više nje, dok se sva neizlije, pa se onda gotovo piće ciedi u podmetnutu posudu. Obični kavovari (Kaffeemaschinen; digestore da caffè) nevaljaju, jer kroz njihovo cjedilo proleti voda prebrzo, tako da u talogu kave ostaje puno sastavinah, koje bi valjalo izvući. Najbolji su dakle oni kavovari, u kojih djeluje para i voda, jer u takovih neostaje ni malo pićnih sastavinah. — Jošte treba pamtiti, da nije sve jedno, kakvom vodom kavu varimo. Opazilo se je, da u njekih gradovih, n. pr. u Pragu, ima osobito dobra kava. Iztražujuć uzrok tomu pronadjoše, da u ondašnjoj vodi ima malko sode. Zato Holandezi vare svu kavu s vodom-rudnicom; a drugdje dodaju kavoljubi malko sode onoj vodi, kojom vare kavu; na 2 dekagrama kave dodaje se sode na brku od noža. Koliko treba vode uzeti, to visi o tom, želimo li imati vrlo jaku ili srednje ruke kavu.

Tko neima valjana kavovara, neka postupa po naputku Liebiga. Evo ovako! Na svaku zdjelicu (fildžan) uzmi po jedan dekagram samlivene kave, a *tri četvrti* toga kavena mliva pristavi u loncu s hladnom vodom. Kad uzavre, neka jedno 10 minutah pomalo vre na slaboj vatri. Onda dodaj četvrtu četvrt kavena mliva, odstavi lonac, poklopi ga i ostavi na miru jedno 5 minutah, dok se utaloži, pa je kava gotova. Tako se izvadi iz kave svakolika pića; al ponešto izhlapi kavena ulja od prve tri četvrti, zato se onda četvrta četvrt odmah poklapa, da nemože izhlapiti, a tim se nadomješta, što je izhlapilo.

Budući da je kava vrlo skupa, jer se mora iz daleka dovoziti, pa je na nju udarena velika carina i potrošarina: to se odavna traži kakva druga jeftinija tvar, koja bi kavu barem donjekle nadomjestila. Preporučivalo se je u to ime kao surogat kave prženi vodoplav ili konjogriz (Cichoria), pržen žir, pržena smokva, mrkva, raž, ječam, kukuruz itd. Sve je to sljeparija! Ovakvoj tobožnjoj kavi (više putah samo prženoj kori od kruha) dodaje se pomalo kakva mirisa: al je to sve puka prevara, u svih tih tvarih neima ni traga kofeinu ili onomu mirisnomu kavenomu ulju. Svaki novčić u to ime potrošen kao da si bacio u mutnu vodu: dobivaš zanj kakvo mrko ili baš crno piće, pravo govoreć bućuriš, al nipošto kavu. — Ako

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

želiš donjekle nadomjestiti kavu, prži kukuruz i miešaj s kavom, on joj je najsrodniji, pak i najjeftiniji.

II. Spravljanje i pohranjivanje živeža.

Obća pravila. Dobra kućanica neskrbi samo za danas što će variti, nego i za sutra, i za svu nastajuću zimu; jer nemože čovjek svaki dan sve što mu treba za kuhinju na pijaci kupiti, bar nebi toga jeftino dobio. A mnogo toga namiče nam kućno gospodarstvo u jesen, čim treba da se prehranimo preko zime. Tim se svim napunjuje s p r e m a (izba, komora, smočnica, kućer, ćiler), a donjekle pivnica i tavan. Sprema je dakle druga djelaonica kućanice.

O čem se radi kod pohranjivanja živeža? Svaka životinjska i biljevna stvar mienja se s vremenom i najposlje se sasvim raztvara, ili, kako se obično govori, gnjije, truhne; nu gnjila i truhla stvar nije više za jelo. Zato je glavni posao kod pohranjivanja živeža, pričiti, ili barem obustavljati, što se dulje može, raztvorbu živeža. — Lučba nas je naučila više toga, kako se može gnjiloća zapriečiti ili obustaviti; al nevalja svako takvo sredstvo i za kuhinju, jer mnogo toga hudi zdravlju. Tako n. pr. kad umočiš meso u zinčan soliš (Zinkchlorid; clorido di zinco), meso će se kao posušiti i više godinah nepromienjeno ostati; al za jelo nije takvo meso, jer je upravo otrovno.

Gnjiloća je samo posljednji stupanj vrenja; ako dakle želimo zapriečiti gnjiloću, moramo zapriečiti ili zaustaviti vrenje; jer nijedna stvar nepočimlje gnjiti, dok nije prošla preko drugih stupnjevah vrenja; n. pr. mlieko će se prije ukiseliti, a onda stoprv usmrditi, to jest gnjiti. Samo što njeke stvari prelaze vrlo brzo s jednoga vrenja u drugo. Vrenju se hoće u z d u h a (kisika), v o d e i stanovite t o p l i n e; bez ovoga nemože ništa vreti, dakle niti gnjiti. Kad zapriečiš makar jedan samo od ova tri uvjeta, neće ti se stvar za dugo niti ukiseliti, niti usmrditi. Ukloniti ove uvjete vrenja, to je zadaća i radnja kućanice u spremi. Evo različitih sriedstvah za pohranjivanje (Conservirung) živeža:

1. zaprieči, da nemože zrak do stvari, koju želiš učuvati, n. pr. kuhanjem u zatvorenih posudah; jer nekoje tvari srču osobito pohlepno iz uzduha klice od kvasnicah i bakterijah, koje u njem lebde, pak se onda od njih sve naokolo raztvara. Obično su te stvari više manje slične bjelancu, to jest ima u njih dušika (gled. 133 stranu), koji se vrlo mučno slučuje s drugimi počeli, a slučen se vrlo lasno opet raztvara.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

2. vadi vodu iz živeža sušenjem, tištenjem, ukuhanjem, soljenjem itd.;

3. metni živež u tvari, koje se raztvorbi opiru, kao što je žest, sol, slador, dim; ove tvari su kao otrov kvasnih i bakterijskih klicah;

4. čuvaj živež u mjestu, gdje neima toliko topline, kolike treba, da započne vrenje.

Kako se vidi, svako ovdje navedeno sredstvo djeluje samo na jedan uvjet vrenja, na kisik, vodu ili toplinu; nego ima i takvih, koja djeluju na dva ili tri uvjeta; n. pr. soljenjem se vadi voda iz živeža, a prieči se raztvorba. Evo sada napose kako se navedena sredstva upotrebljavaju!

1. Sušenje živeža na zraku i u pušnici. Od starine se znade, da se mnoge stvari čuvaju za dugo od gnjiloće, kad se suše i tako se vlaga, to jest voda, iz njih izvadi. Mnogi živež se metne samo na zrak ili na sunce; tako se suši sočivo, gljive i druge stvari, u kojih neima baš mnogo vode; gdješto nižu na konce izkrižane jabuke i kruške i vješaju na zrak. Dapače u vrućoj Ameriki režu i priesnu govedinu na tanke peke i suše ju. Za koji dan nestane joj na ondašnjoj vrućini malo ne sve vode, i meso se onda za dugo drži a da netuhne; al je tako lako, da 100 kilah teži usušeno samo 26 k.

Za bilje, u kojem ima vrlo mnogo vode, nije dosta za sušenje obična toplina našeg uzduha, već ga treba sušiti pomoću vatre u pušnicah ili pećnicah, kao što se n. pr. suše jabuke, kruške, šljive, trešnje. — Gdješto izsieku i suše u pušnici i povrće, u kojem ima više putah i $^4/_5$ vode. U toplini od jedno 45 stup. nestaje te vode, a povrće se ipak nevari. Ovakvo tvrdo i krhko povrće slaže se u škrinjice ili sklopnice, a pohranjuje (čuva) se na suhu mjestu, gdje može ostati do proljeća, a da se nepokvari.

2. Tištenje (prešanje). Budući da se u pušnici neiztjera sva vlaga, a povrće opet promieni u onoj vrućini svoj žmah, kad je za dugo u njoj: to se je francezki vrtlar Masson prvi domislio drugomu postupku. On suši izprva bilje u toplini rastućoj (prema vrsti povrća) od 30 sve do 80 stup., pa ga onda tišti (preša) u hidrauličkom tiesku, tako da se sva voda izciedi, a povrće se uz to tako stisne, da je tvrdo kao drvo, i ono, koje je bilo n. pr. 7 centimetarah visoko, skvrči se na 1 centm. visine. Tim tištenjem postiže se jošt i to, da roba nezaprema mnogo mjesta i da zrak nemože u nju probijati. Ovako priredjen kupus, kelj, mrkva, pasulj, spinać,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

celer, cvjetača (karfiol), jabuka itd. zamata se u kositren list (staniol) i razašilje se na sve strane u zamotcih od 55 četvornih ctmt. Tomu se hoće dašto posebnih tvornicah, jer neima svatko takva vodom tjerana tieska. — Ovakvo tišteno povrće se prije varenja moči u mlačnoj vodi, dok opet nenabrekne, pa se onda stoprv kano obično vari ($1^1/_2$—2 sata).

3. Izparivanje. Kad se kakva stvar tako svrući, da se voda, koja je u njoj, može pretvoriti u paru, onda će voda, od koje se gnjiloća najlakše zameće, izhlapi i stvar se sgusnuti il se sasvim usušiti. Ovako se postupa s mliekom i juhom. O mlieku sam govorio već na 195. strani, a o juhi na 207. strani, govoreć o mesnom vadiku. Kad se dobra juha ostavi na vatri, dokle se nesgusne, izhlapit će sva voda i na dnu posude ostat gustiš, koji se zove francezkom rieči bouillon.

I gdjekoji sok od voća, n. pr. od gunjah, jagodah, malinah, zna se izmiešati sladorom i tako dugo variti, dok sva voda ili barem veći diel vode neizhlapi. Ovamo ide i sušenje mesa u dimnjaku i soljenje mesa, u koliko se tim radom voda vadi iz njega. Potanje ću o tom niže govoriti.

Do sada navedena sredstva smieraju na to, da se izvadi voda iz živeža; a sliedeće

4. da se zrak nepripusti k živežu. Toga radi se živež uzvari i u posude tako spravi, da zrak nemože unutra prodrieti, to jest posude su nepropušne. Jer kako smo vidjeli, ustrojština (organische Materie) najvoli kisik, kojega ima uviek u običnom uzduhu, pa kad se š njim sluči, a nadodju klice od kvasnicah ili bakterijah, onda se raztvara i kvari. To znade svaka kuharica, da se nepokriveno jelo prije ukiseli i usmrdi, to jest pokvari, nego pokriveno; da se vino u nezačepljenom staklu ukiseli, a u dobro začepljenom da se može puno godinah učuvati od kvara. — Budući da se ovim postupkom najviše spravlja povrće, to ću ga potanje opisati govoreć o pohranjivanju povrća. — U novije doba spravljaju u velike i gotova jela kao beefsteak, guljaš itd. U velikih gradovih, i u Beču, imaju velike tvornice za ovakve *conserve*, koje na brodovih, u ratu itd. obćenito rabe. Ovakva su jela zbilja izvrstna i veoma prikladna. Kod conserve netreba već posudu otvoriti, 5—10 časovah grijati — i jelo je gotovo.

Nego ovakvo varenje pomaže jošt i drugčije sačuvati živež od gnjiloće, naime

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

5. varenjem se otimlje živežu sklonost na vrenje i raztvorbu. Svakomu vrenju (koje je prvi početak raztvorbe) hoće se kvasnicah ili klicah od bakterijah. Ovih ima svagdje u zraku, u kom lebde i plivaju kao vrlo majušna i nevidiona praška, koja dospjev u živež nagoni nekoje njegove dielove na vrenje, a dospieva u njega, čim koji čas na zraku stoji. Kad se živež uzvari, ubija se tom vrućinom djelatnost bakterijah i kvasnicah; ako se onda zaprieči pristup uzduha, zaprieči se pristup novim kvasnicam i bakterijam (kojih je pun uzduh), a tim i gnjiloća za dugo vrieme.

I do sada su kuharice znale, da mlieko treba skuhati, da se nebi odmah skislo; al nisu razlog tomu znale. Sada to razumiemo. U mlieku ima puno klicah od bakterijah i kvasnicah, koje u njega dospievaju, kad se krava muze, mlieko ciedi i u lambore ili druge posude razlieva. Varenjem se ubijaju te klice i tako se mlieko donjekle čuva od kisnuća.

Sad ćemo razumjeti, zašto se i vino bolje drži, kad se propušta kroz ciev namještenu u kipećoj vodi — vrućina ubija sve klice kvasnicah u vinu.

O svem tom bit će malo niže jošte razgovora.

6. Priečenje topline. Svatko znade, da se ljeti prije jelo pokvari nego zimi. Što je tomu uzrok? — To već znamo, da je gnjiloći početak vrenje; al i to smo naučili, da se vrenju hoće stanovite topline. Zato tiesto od kruha nekisne nego u toploj sobi; jer na studeni se kvasnice nerazplodjuju, a bez njih neima kisnuća. Kao što vrućina od vara ubija svaki život, tako opet nestašica topline obustavlja razplod živora, pa kvasnice i bakterije su takodjer živa stvar, biljke, kojim se hoće za razplod topline.

Kada dakle metneš kakvu stvar u mjesto, gdje neima dovoljne topline, ondje se kvasnice nemogu razploditi, a njihove klice nemogu oživiti. Čim je veća studen, tim je sporija raztvorba, a najmanja je na smrzli, to jest onda, kad se stvari smrzavaju. To zna svaka kućanica, da se smrznuto meso nekvari. Kako ciča zima gnjiloću prieči, to se je vidjelo prije više godinah (1804) u Sibiriji, gdje su bili u smrzloj zemlji našli cielu životinju s mesom i kožom, zvanu mamut, kakvih više neima nigdje na zemlji: dakle je bila bog zna koliko tisućah godinah u toj smrznutoj zemlji kao zakopana.

Za običnu potrebu dosta je, ako toplina nije veća od 3—4 stupnja; u takvom hladu pivo nekisne, a meso se nekvari; al već u toplini od 5 stupnjevah meso pahne, a pivo uz 4 stupnja počimlje ciknuti.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Toplina se prieči po ljetu podzemnim stanom i ledom za zime u ledenicah pohranjenim, il po ljetu napravljenim. Dan danas ima već spravah, koje znadu po ljetu izvesti studen od 40 do 50 stupnjevah pod ledištem (Eispunkt; punto di gelo). Ovo je tolika studen, kolike kod nas neima niti po cičoj zimi. Pomoću ovakvih umješnih spravah (ledilah; Eismaschine; congelatore) voze sad iz Australije u Evropu svježu priesnu govedinu, a da se ni malo nepokvari.

Proučiv obća pravila, koja treba držati kod pohranjivanja živeža, razložit ćemo napose, kako treba postupati sa svakom vrsti živeža.

1. Pohranjivanje mesa.

Kod pohranjivanja mesa pita se ponajprije, želimo li meso učuvati samo koji dan, ili za dugo vrieme.

Ako smo radi učuvati meso samo za kratko, to ćemo postići, kad ga stavimo zimi na studen, da se makar smrzne, a ljeti u ledenicu, u kojoj neima ni 3—4 stupnja topline. — Gdje toga neima, može se meso omotati tankim papirom, pak onda dobro posuti hladnim suhim pepelom ili pieskom, ili još bolje smrvljenim ugljevjem od drva. Ovo potonje je najbolje, jer srče pohlepno svaki vonj, te će se i meso, koje već tukne (paši), oprostiti toga vonja, kad se metne u ugljevje, tako da nemože zrak doprieti. Pristup zraka će se još bolje zapriečiti, kad se meso polije maščom. Već stari Rimljani čuvali su meso u ulju od maslinah. Kad se želi meso variti, iztisne se ponešto ulje iz njega, pa se onda metne u vodu; čim se voda svrući, plivat će ulje na njoj, pa ga možeš žlicom ukloniti.

Još se sigurnije prieči pristup zraka, kad se meso utakne u otopljen parafin. Kad ga onda želiš upotriebiti, utakni meso u vruću vodu, parafin će se umah otopiti i na vodi plivati, a meso će biti čisto i zdravo.*)

Nekoji meću po ljetu priesno meso u kvasinu (ocat, sirće), da ga koji dan sačuvaju od gnjiloće. Kvasina je, istina, pravi otrov za klice od bakterijah i kvasnicah; al vuče mnogo soka iz mesa, ter ovo onda slabo valja.

Po ljetu možeš čuvati meso boljim uspjehom u obranom kiselom mlieku, jer ovo nevadi soka iz mesa; samo treba mlieko više putah

*) Parafin je biela tvar kao vosak ili stearin (od kojega se prave Milly-svieće), neima vonja ni žmaha, a topi se već uz 50° topline. Dobiva se prekapljivanjem (destilacijom) drva, kamenog ugljevja, treseta itd. Upotrebljava se onako, kako stearin ili vosak.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

promieniti. Ovakvo mlieko valja osobito za divljač, koja se njegovom pomoću može i 2—3 nedjelje danah ostaviti, a da se neusmrdi.

Za pohranjivanje mesa dulje vrieme ima više načinah:

1) soljenje (einpöckeln; salare). Od starine se zna, da se nasoljeno meso nekvari. Dva su tomu uzroka: prvo, sol je vrlo pohlepna vode; zato vugne i kopni sol u slanici (soljenki) od premnoge vodene pare u zraku, a odtuda nagadjamo, da će biti kiše, kad hladan vjetar tu paru sgusti. — Drugo, sol je trovilo klicah bakterijskih i kvasničkih, u njoj se nemogu razploditi.

Kad se dakle meso nasoli, vadi sol iz njega sok, tako da meso kao tone u slanoj vodi, koja se zove razsol ili prema talijanskomu „salamura". Da se taj posao pospješi, pritiskuje se meso kamenjem.

Kad bi sol vadila iz mesa samo čistu vodu, nebi bilo s gorega, jer voda bi se lasno mogla nadomjestiti; nego sol vadi i mesni sok, a š njim uprav ono, što nas hrani; za mesno vlakno znamo, da slabo hrani. Nasoljeno meso nevriedi dakle toliko koliko frižko, dapače nevriedi ni toliko, koliko vareno meso, jer u ovom je ostalo barem bjelance (budući da se je sgrušilo), a iz razsoljenoga je izcurilo i prešlo u razsol, koji se nemože potrošiti, budući preslan. Razsoljeno meso hrani dakle samo na polak: to i jest uzrok, zašto ljudi hraneći se za dugo takvim mesom (n. pr. mornari na dugačkom putu) najposlje obole od strašne bolesti zvane cingota ili nuzla (Skorbut), gdje čovjek živ gnjije, jer mu krv i sok nedobiva od razsoljena mesa svih onih tvarih, kojih treba, da nadomjesti što je potrošeno. U kući se takva bolest nepojavlja lasno, akoprem gdješto (n. pr. u nekojih njemačkih zemljah) sviet najvoli razsoljeno meso; što se ondje nepokazuju hude posljedice takva jela, to dolazi od tuda, što se izgubljena razsolom pića nadomiešta drugimi jeli; na brodu pako moraju se više putah zadovoljiti samim razsoljenim mesom.

Da se kod soljenja zaprieči prekomjerno curenje soka iz mesa, evo kako se postupa. Suha sol vuče u se veliko množtvo vode: meso se dakle nesoli suhom solju, nego se meće u gotov razsol, koji je već zasićen vodom, to jest u 73½ kila vode otaplje se 26 k. soli. Govedina, riba i drugi živež čuva se za dugo od kvara u takvom razsolu i to baš i u najvrućije doba godine. Budući da meso od takva razsola pobliedi, to mu se dodaje ½ kila salitre, da ostane liepo crveno. Odviše salitre nevalja, jer se od nje meso stvrdne.

Kod nas se meso slabo meće u razsol, al u Njemačkoj ga puno sole. Toga radi slažu uda zaklana živinčeta, ponajviše govedčeta ili

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

krmka, u čist sud. U sredinu meću one komade, u kojih ima mnogo kostih, meso pritiskuju rukama, a zalievaju ga razsolom. Onda zadne (zabedne) sud i valjaju ga svaki dan prve 4 nedjelje danah, da razsol svakamo prodre; poslije samo jedan put svake nedjelje danah. Tako nasoljeno meso može se onda vrlo dugo ostaviti, a da se nepokvari; nego opet izcuri puno mesna soka, a tim gubi meso cienu kao hrana. Zato se u naše doba sve to manje meso onako soli, već se ponajviše suši (vudi).

U južnoj Ameriki, gdje ima neizmjerno množtvo govedah, tako da se meso od zaklana govedčeta obično ostavlja zvjeradi i gavranom, pa se samo koža kući nosi, počeli su u novije doba evo ovako postupati, da vade korist iz mesa. Zaklanomu govedčetu razrežu srce, da krv izcuri. Onda utaknu odmah ciev u veliku žilu kucavicu (grosse Pulsader; aorta) i štrcaju u nju razsol, u kojem ima malko otopljene salitre. Razsol prodire u sve žilice tiela i tjera iz njih krv, koja curi na desnu klietku srca (Herzkammer; ventricolo di cuore) na polje. Kad se ovako sva krv iztjera i sam razsol počimlje curiti, onda se začepi ona klietka srca i govedče se ostavi donjekle na miru, dok neprodre razsol svakamo. Tada se meso suši na suncu ili u dimu, i drži se vrlo dugo.

Sušenje mesa je, kako se iz ovih posljednjih riečih razabire, dvostruko, na suncu i na dimu. Na suncu suše kadšto naši seljaci priesno meso, kad ga žele koji dan od kvara sačuvati; nu kad se želi meso ostaviti za dugo, onda se suši u dimu; sjeverni Hrvati i Česi zovu to u d i t i (vuditi; räuchern).

Da razumiemo, kako dim djeluje na meso i da naučimo pravo s mesom postupati, kad ga sušimo u dimu (jer kad se valjano nepostupa, kvari se meso), moramo znati: šta će reći dim? Iz kakvih je sastavinah dim sastavljen?

Dim nije stvar jednostavna, nije elemenat, već je to smjesa od vodene pare, ugljevine, posvjetnoga plina, nesgorjelih česticah ugljika (od njih postaje čadja ili saja), a glavne su mu sastavine d r v e n a k v a s i n a (Holzessig; aceto di legno) i kreosot. Drvena kvasina je smjesa od vode i kvasinovine, al u dimu je samo kao para. Ima u njoj još i jedna osobita tvar, zvana kreosot. Čist kreosot je kao ulje, vrlo je žestok i otrovan, zaudara jako po dimu; nego u dimu ga ima vrlo malo, te je razriedjen i kao para, pa kad u meso dopre, slučuje se s njegovom klijom i bjelancem, ter ubija bakterije, a meso se onda sporo raztvara. Odtuda mu i ime, jer kreosot je grčka rieč, a znači

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čuvar mesa. U 1 kilu drvene kvasine ima samo 17 gramah kreosota. Što je gušći dim (n. pr. od sirovih drvah, od vlažnih piljotinah, od slame itd.), to više ima u njem kreosota. On je tomu uzrok, da oči peku, kad u nje dim dospie. Kada dakle objesimo meso u dim, onda navaljuje u njega kvasinska para s kreosotom, ovaj potonji prodire u meso, spaja se i slučuje s njegovim sokom, te ga zajedno suši, neotimljuć mu piće kao razsol. Naravno, da se onda meso skvrči, al se i od kvarnosti čuva. Ako ga nemislimo dugo pohranjivati, onda je dosta, ako se meso izvana zakadi. Al ako želimo suho meso za dugo pohraniti, mora kreosot skroz i skroz u njega proniknuti.

Ovo treba dobro pamtiti, kad se meso u dimu suši. Najbolje je, kad se meso suši u posebnoj komorici (dimnici) na tavanu, u koju se iz dimnjaka pušta dim, koji ondje ohladne. Kad se pako meso suši u samom dimnjaku, pamti, da je vrućina jedan od uzrokah gnjiloće: meso dakle mora tako visoko visjeti, da do njega nedopire vrućina, inače se usmrdi, kao što se više putah dogadja kućanicam, koje prenizko ili na toplu vremenu vješaju meso u dimnjak.

Da kod sušenja mesa u dimu nedjeluje sav dim nego samo kreosot, to dokazuje tako zvano hitro sušenje. Kad naliješ u 800 gramah vode 10 gramah kreosota i utakneš u tu vodu malu kobasicu, ova će biti za $^1/_4$ sata udjena; veća uda mesa za 1 sat, butine (šunke) i pola slanine za pol dana.

Drugi preporučuju drvene škrinje, koje se mogu dobro zabrtviti. Na dno škrinje metne se zdjelica, u kojoj ima čista kreosota ili drvene kvasine kreosotom izmiešane ($^3/_4$ drvene kvasine $^1/_4$ kreosota). Povrh zdjelice povješa se meso, pa se škrinja zaklopi. Za koji dan (sad prije, sad kasnije, prema veličini mesa) bit će meso udjeno, a netreba ti se bojati, da će se usmrditi, kad ga ostaviš na zračnu mjestu.

Ovako ude sada obično kobasičari meso; nemože se pravo kazati suše, jer je vrlo sočno. Tako dugo se dašto nemože pohraniti, kao što obično sušeno meso, koje je više mjesecih u dimnjaku visjelo; za to je ovo puno žilavije i zbog toga se težko probavlja, dočim je meso na brzu ruku udjeno masno i slastno, pa imajuć više soka bolje hrani. — Jedno treba dobro pamtiti: meso dosadašnjim načinom sušeno prosto je obično od trihinah; ako se pako želiš tomu jadu ukloniti kod mesa na brzo udjena, pa ga nemožeš mikroskopom razgledati, a ti ga dobro skuhaj i to u slanoj vodi, da ti mesni sok neizcuri. Zato nemoj priesna mesa odviše soliti, jer će ti s razsolom

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i mesni sok po zlu proći. Skuhanu butinu ostavi pako u onoj vodi, u kojoj je bila varena: butina će tu vodu ponajviše u se srknuti, i od nje sočnija postati.

Studen je vrlo shodno sredstvo i za pohranu mesa; jer se njom odbija toplina, koja je najpreče vrelo gnjiloće: zato se ljeti puno više toga u kući pokvari nego zimi. Najbolje bi se i najdulje meso moglo pohraniti, kad bismo ga zamrznuli i onako smrzlo čuvali. Zato Englezi šalju ribu na daleko u ledu. Sad su i Australci počeli s dobrim uspjehom voziti tja u Evropu svoju govedinu ledom zastrtu, pak je zbilja sasvim frižka u Evropu stigla. Samo je trošak prevelik.

Nekoliko danah može se meso prečuvati u hladnoj pivnici, u kojoj neima više od 3 do 4 stupnja topline. Još je sigurnija dakako ledenica, u kojoj je toplota pod ledištem (0°); samo što je ledenica vrlo skupa stvar. — Najpriličnije bi u tom pogledu bilo, kad bi se našla kakva jeftina smjesa, koja bez velika troška veliku studen tvori. Ovdje ću samo natuknuti, kako je to moguće. Svatko zna, kolika je s proljeća studen, kad snieg kopni; jer kopneć a pretvarajuć se u vodu, a iz vode u paru srče svu toplinu na okolo. O tom se neposredno možeš uvjeriti, kad koju kapljicu etera na dlan kacneš; eter hlapi vrlo brzo, pije pri tom toplinu iz dlana i tebi se čini, da držiš komadić leda na dlanu. Isto tako brzo hlape, a hlapeć toplinu srču i studen tvore još i druge nekoje tvari, kao što čipavac (Salmiakgeist; ammoniaca liquida) i methyläther. Ovim svojstvom poslužiše se Carré i Tellier te sagradiše velika ledila (Eismaschinen; congelatore), koja pretvaraju vodu u led. Pomanje ledilo sagradi Kropff; ovo zaledi 3—4 kil. vode pomoću 1 kila ugljevja. Doći će jamačno vrieme, gdje će takva ledila pojeftiniti, pa će se moći za kućnu potrebu nabaviti.

Spravljanje u nepropušne posude jest najsigurnije sredstvo pohranjivanja mesa. Kazao sam već na 242. str., da je gnjiloći glavni uzrok vrenje, a ovo da potiču klice od kvasnicah i bakterijah, kojim treba za život kisika. Gdje toga neima, ondje neima ni živih takvih klicah. Kada dakle spraviš meso u nepropušne posude, to jest u posude, u kojih neima obična zraka, i u koje se on nemože uvući — onda si meso oprostio gnjiloće. Prvi je tako počeo meso pohranjivati Francez Appert, al se je od onda njegov postupak znatno popravio. Evo kako se meso u takve posude spravlja i sprema. Najprije se meso napolak uvari, i to samo toliko, da se iztjera sav zrak iz njega, pak se onda slaže u okrugle posude od pokositrena lima (pleha), na

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koje se napokon pripoji (prilota) zaklopac. Ovaj ima u sredini rupu; kad se posuda sasvim popuni juhom ili maščom, tad se pripoji i ta rupa, tako da zrak nemože u posudu. Nego sad još nisi siguran, da neima u njoj onih zlokobnih klicah. Zato se meće posuda u slanu i vrlo kipeću vodu. Slane vode treba samo zato, jer, kao što smo naučili na 192. strani, slana voda može se više svrućiti nego obična; a posuda se u njoj vari s tri razloga. Prvo, da se vidi, neizlaze li gdje iz nje mjehuri, što bi znak bio, da ondje nije dobro pripojena, te bi se takva pogreška popravila. Drugo, da se sgruša sve bjelance od mesa, jer takvo bjelance bolje odolieva gnjiloći. Treće, da se ubiju klice od bakterijah, koje su može biti jošt u životu. Da se sad uvjeriš, je li meso dobro spravljeno, metni posudu na mjesto, gdje ima jedno 30 stupnj. topline; ako ti se dna od posude izboče, to je znak, da u njoj ima bakterijah, te je meso počelo vreti, a dna su izbočili izvijajući se vrenjem plinovi. Ako je meso dobro spravljeno, dna će ponešto poniknuti (uleknuti se), to jest imat će u sredini kao malu jamu (ponikvu).

Ovako spremljeno meso drži se nepokvareno i više godinah na sgodnu mjestu. Zato se tako dan danas pohranjuje ne samo obično meso, nego svake vrsti živež, koji se lasno kvari, a to se zove „conserve". Ima za taj posao i u Beču velikih tvornicah. Samo za primjer, da se vidi šta se sve danas onako pohranjuje i koliko toga, napomenut ću, da američke države Nova Škotska i Novi Braunschweig spravljaju svake godine u 5 miliunah limenih kutijah svoje voće i povrće itd. — O tom će biti još govora kod povrća. Ovdje ću samo još spomenuti, kako se može popraviti

Smrdljivo meso, to jest takvo, koje nije baš gnjilo, al zaudara (paši, tukne, zadaje). Za to ima prieki liek u svakoj apoteki, a zove se übermangansaures Kali oder Natron. Kad to otopiš u vodi, voda će liepo porumeniti. Ako je voda posve čista i zdrava, to jest ako u njoj neima nikakva gnjileža, zadržat će to rumenilo; ako nije, pomutit će se prije ili kasnije, prema tomu, koliko ima u njoj gnjileža. Ovako dakle možeš izpitati vodu koju piješ. Al ista ova tvar koristi jošt i drugčije: ona srče vonj i smrad iz tuhljiva mesa. Kad takvo meso utakneš u tu otopinu i ostaviš ga u njoj samo koju minutu — nestat će mesu svakoga vonja, samo će pocrvenjeti; nego operi ga u čistoj vodi, pak će mu nestati toga crvenila.

Ako ti zaudara po ljetu butina (šunka) ili suho meso (što se ljeti često dogadja): operi ga najprije dobro u čistoj vodi, pa ga onda

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

metni u kakvu posudu i polij drvenom kvasinom (Holzessig; aceto di legno; gled. 245. stranu). U njoj neka ostane butina, doklegod se neoprosti smrdljiva vonja, što će biti sad prije sad poslije, prema tomu, koliko je zaudarala. Onda ju opet operi u čistoj vodi, a meso će biti baš i žmahnije nego što je prije bilo.

Da ti se pako butina po ljetu neusmrdi, a ti moči pergament-papir jedan sat u vrućoj drvenoj kvasini, onda zamotaj u nju čvrsto butinu i čuvaj na hladnu mjestu.

Ako kakvo jelo pomalo zaudara, popravit ćeš ga, kad u njega metneš po koju žeravku; već na strani 243. je spomenuto, da ugljen srče smrdljiv vonj u se.

Što sam malo prije kazao, valja za meso, ne za kobasice, a kamo li za krvavice, u kojih ima krvi. Kad ove i malo zaudaraju ili baš smrde, ili kad su ranketljive kao staro maslo, nemoj jih nipošto jesti, ako ti je stalo do zdravlja; jer su se jamačno počele već raztvarati, nisu dakle više za jelo, kao ni druga kakva gnjila stvar. Osobito slab želudac mora da od njih postrada.

Za to se netreba plašiti krvava kruha. Kadšto se pojave na kruhu, korunu, polenti itd. kao krvave mrlje. Odprije je to sviet smatrao kao zlu kob, kao znamenje rata, kuge ili baš propasti svieta (kijameta). Stoprv u naše doba počeli su učeni ljudi izpitivati takve stvari, pak su pronašli, da tu neima nikakva čuda, nikakve krvi, već da su to crvene al tako maljušne životinjice, da jih ide do 10.000 na 1 milimetar, a mogu se razploditi, kad jih njekoliko drugamo premjestiš.

2. Pohranjivanje jajah.

Na strani 205. razložio sam, kako se poznaje zdravo jaje; al i najbolje jaje može se pokvariti i postati mućak. Kako da se tomu doskoči? I ovdje valjaju obća pravila za pohranjivanje, osobito pako, da se zaprieči uvlačenje uzduha u jaje, jer š njim ulaze i klice bakterijah i velika toplina.

Jajinja ljuska je puna sitnih rupicah, kojih prieko treba piletu prije nego se izvali iz jajeta, jer kroz te rupice dobiva frižak uzduh potrebit mu za disanje. Nu zrak taj ulazi u jaje i onda, kad u njem pile nije zametnuto, a sa zrakom uvlače se u jaje i pomenute malo prije klice, te raztvaraju bjelance i žumance. Da to zapriečiš, treba one rupice zabrtviti. To se može na više načinah. Obično se upotrebljava vapneno mlieko, to jest u 1 kilu vode razmute se samo 2

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

grama živa vapna, a u tu vodu bielu kao mlieko slažu se jaja, koja idu sva na dno. Vapno od vode hvatat će se za jajinju ljusku i zatrpati joj sve rupice, tako da nemože u jaje ni zrak ni bakterije. Za nekoliko danah izvade se jaja i čuvaju na hladnu mjestu.

Mjesto vapna može se upotriebiti obična sol (u 1 kilu vode otaplje se 10 dekagramah soli). Sol, koja i onako ubija bakterije, probija u rupice jajinje ljuske, pa jih zatrpava. Pošto su jaja nekoliko satih ležala u takvoj slanoj vodi, vade se i suše na zraku. S istoga razloga, naime da se zatrpaju rupice od ljuske, mažu gdjekoji jaja salom, lojem il je umaču u ulje, ili u otopljen parafin. Sad ćemo razabrati, zašto mnoge gospodarice spravljaju jaja za zimu u sječku, pljevu, mekinje (poseje), piesak itd. Al sve to slabo pomaže, jer ove stvari neprieče sasvim zraku, da neulazi u jaje kroz rupice i s klicami bakterijah, pa ga ove raztvaraju. Bolje je slagati jaja u čist mekan pepeo od drvah, jer ovaj prianja bolje za jaje i poklapa mu rupice.

3. Pohranjivanje mlieka.

Mlieko se vrlo lako ukiseli, jer je vrlo pristupno klicam bakterijah; pak opet nam je više putah mnogo za tim stalo, da ga barem donjekle sladko uzdržimo. To se postiže na više načinah, nu i kod njih valjaju obća pravila pohranjivanja. Kisnuće se prieči, prvo, kad se mlieko ostavlja u hladnu mjestu. Ovo sredstvo pomaže još više, kad se mlieko prije uzvari (jer kuhanjem se ubijaju klice bakterijah), i onda raztoči u stakla (flaše), koja stoje u hladnoj vodi. Na velikoj vrućini treba vodi dodati leda. — Za nevolju može se mlieko i dva tri puta uzvariti (zakipiti; aufkochen); tim se pod jedno tjera iz mlieka i mnogo vode, mlieko postaje dakle gušće, a tim trajnije. Tko želi, da mu mlieko ostane za dugo sladko, mora ga upravo tako dugo variti, a miešati, dok sva voda neizhlapi, a onako sguslo mlieko spravlja se u nepropušne limene ili staklene posudice, kao što sam već na 195. strani kazao.

Za kratko vrieme može se sodom zapriečiti, da se mlieko neprovari i nesgruša (što je uviek početak kisnuća). Soda pije kiselinu; ako dakle metneš u tri kila mlieka samo 2 grama sode, ova će srknuti u se kiselinu, koja u mlieku postaje. Neboj se, da ćeš tim pokvariti mlieku okus (žmah): ta sode ima u svakome mlieku, jer upravo soda je uzrok, da je sirivo u mlieku otopljeno, zato se i sgrušava mlieko, što soda voli kiselinu nego sirivo; kada mlieko počne kisnuti, soda pušta sir, a slučuje se s kiselinom.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

4. Pohranjivanje maslaca i masla.

Maslac (putar) je samo jedan diel mlieka, zato ima u njem puno vode, za koju već znamo, da pospješuje raztvorbu, koja se kod masla zove ranketljivost (Ranzigwerden; rancidezza). U istinu je to osobita kiselina zvana maslovina (Buttersäure; acido burroso). Tko dakle želi maslac pohraniti, mora prije svega suvišnu vodu iz njega ukloniti. Tomu imaju dva sredstva: prvo, gnječenje. Gnječenjem se iztiskuje voda, koje ima u maslacu; ovo iztiskivanje pomaže se običnom, al dobro sušenom solju. Maslac se takvom (ni prekrupnom ni presitnom) solju posiplje i onda se gnječi. Znamo, da sol vrlo pohlepno srče vodu i vodenu paru. Tako i ovdje srče vodu i skuplja ju u kapljice, koje se onda gnječenjem iztiskuju. Ovako nasoljen i ugnječen maslac utiskuje se u lonac ili staklo; nu paziti treba, da bude čvrsto ugnječen, tako da nebude nigdje praznine, jer ovakva tobožnja praznina u istinu je puna zraka. Zato neka je posuda baš puna puncata maslaca, to jest da ovaj svagdje prianja za posudu, što se na staklu lasno razabire. Kad je posuda već po gotovo puna, onda se maslac pokrije čistom krpom, na koju se naspe suhe soli do vrh posude, te se ova čvrstom krpom poveže. Tako se maslac podugo zdrav čuva.

Tko samo kratko vrieme (ljeti jedno 8 danah) maslac želi od ranketljivosti sačuvati, neka iz njega iztisne koliko može vode, neka ga ugnječi u staklo, a ozgor neka nalije varene a opet ohladnjele vode. Tim varenjem vode ubijaju se klice bakterijah; nu da ove iz uzduha opet u nju neunidju, treba tu vodu svaki dan ponoviti. — Manji komadi maslaca čuvaju se za kratko od ranketljivosti, kad se zamotaju u krpu, koja je bila zamočena u vodu, u kojoj smo otopili salitre. Samo se kaže, da se u svakom slučaju maslac mora pohranjivati u što većem hladu.

Komu je stalo samo do masla (Rindschmalz), on će maslac (burro fresco) otopiti, ono što se ozgor uhvati kao koža (to jest sir što ga je bilo u maslacu), skinut će pjenjačom, a maslo će izliti u čistu suhu posudu; voda i talog ostat će na dnu. Ovim otapanjem uništit će se sve klice bakterijah i maslo će se vrlo dugo držati, ako nanj (pošto se stine) naspeš suhe soli, posudu zastreš pergament-papirom, čvrsto ju povežeš i staviš u hlad.

Ranketljivo maslo. Nu što onda, ako nisi pazio, pak ti se je maslo uranketljivilo? — Vari to maslo u vodi (uzmi dva puta toliko vode koliko ima masla), a kad nekoliko putah uzavre, odstavi

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

lonac od vatre. Pošto se maslo stine, prolij vodu, u kojoj si ga vario, pa ćeš se uvjeriti, da maslo nije više ranketljivo, već onako zdravo, kako je izprva bilo.

5. Pohranjivanje kruha.

Kruh ima dva neprijatelja, pliesan i sušu; od njih treba da ga čuva kućanica. Pliesan se sastoji iz majušnih gljivicah, koje se vrlo brzo razplodjuju klicami zvanimi trus. Ove su klice tako sitne i lake, da jih prostim okom nerazabiremo, nego samo vonjamo, to jest klice od pliesni, budući vrlo lake, plivaju u zraku i dopiru š njim u nos. Kad vrlo pljesnivu stvar streseš, opazit ćeš, da se od nje kao prah u vis diže, taj prah je trus od pliesni. Pljesniv kruh je ne samo bljutav i gadan, nego i po zdravlje štetonosan. Od pljesnive hrane oboli čovjek i živina. Uzrok je pliesni u kruhu premnoga vlaga, kojoj je kriva il mješajica (to jest ona koja kruh miesi), il pekarica (t. j. ona koja peče). Kad se je tiesto umiesilo s premnogo vode, ili kad voda nije bila posve zdrava i čista, te su š njom već klice od pliesni u tiesto dospjele, onda se u kruhu zameće pliesan. Isto biva, kad je tiesto prekislo, ili kad je predugo čekati moralo, dok je u peć tureno, ili kad peć nije dosta vruća bila, ili kad kruh nije sasvim izpečen, ili kad je bio hljeb do hljeba u peći stisnut, te nije mogla voda iz njega izhlapiti, ili kad se je zapriečilo hlapljenje vode, pošto je kruh iz peći izvadjen — sve je ovo vrelo pliesni. Više putah joj je i brašno krivo, naime ako je bilo vlažno, il od žita koje je raslo na močvarnom polju ili u močvarnoj godini. A kadšto je kriva kućanica, kad vruć kruh nosi u pivnicu ili ga zatvara u tonjav (dumpfig; fracido) ormar, gdje neima čista zraka. Kada dakle izvadiš kruh iz peći, nemoj ga odmah spravljati, već ga ostavi na zraku, dok pomalo neohladne i dok neizhlapi iz njegove kore jedan diel vlage. Onda ga ostavi po ljetu u pivnici ili u ormaru, kamo nedospieva kuhinjska vrućina, i u kojem neima vlage od hlapećih jelah, mlieka, sira ili starih jelah; jer u ovih se najprije zameće pliesan. Kao što malo prije kazah, truske (klice) od pliesni su tako sitne i lake, da se po zraku razprše, kad se na nje puhne ili kad se drugčije zrak oko njih razmahne; a dovoljna je jedna jedina truska, koja je pala na vlažno mjesto, te će se od nje pliesan razploditi.

Ima razlika medju suhim kruhom i medju bajatnim. Suh je kruh, koji je dva puta pečen (dvopek; Zwieback), ili koji je vrlo star; a bajatan (altbacken) je kruh samo na oko suh, jer mu je nestalo me-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koće i pružnosti. On je poradi toga tvrd i čvrst, u istinu pako ima u njem utajene vode gotovo za polovicu njegove težine, to jest po gotovu toliko, koliko je ima u frižkom kruhu. O tom ćeš se uvjeriti, kad takov kruh metneš u dobro zatvorenu posudu, a ostaviš ga pol sata ili baš jedan sat u vrućini, koja nedosiže 100 stupnjevah, ili u kipećoj vodi. Kad ga onda izvadiš iz posude, bit će kruh mekan, kao da je sada pečen: vrućina je izmamila utajenu vodu. Ovim postupkom možeš se poslužiti, da bajatan kruh postane opet kao frižak; a nevalja bajatan kruh umatati u mokru krpu, jer se od takve mokrine kvari. — Znade se, da pšeničan kruh postaje prije bajatan, tvrd i suh, nego ražan kruh. Čini se, da je tomu uzrok u pšenična kruha prieka promjena topline i hlada. Zato kućanice zamataju pšeničan kruh, kad se izvadi iz peći, u stolnjak ili u plahtu, da naprečac neohladne, ter onda ostaje dulje mekan.

Načet kruh se ljeti najbolje drži u poklopljenom loncu od kamenštine (Steintopf; majolica); u njem se neće brzo posušiti.

6. Pohranjivanje brašna.

Dobra kućanica nabavlja na veliko one stvari, kojih joj mnogo i često treba; jer kupujuć takve stvari na malo plaća jih skuplje, dobiva obično i lošiju robu, a svakako dobiva svaki čas drugu robu. Brašno (mûku) treba dakle takodjer na veliko nabavljati, jer ga se u kući puno troši. Najbolje će proći, tko daje svoje žito mljeti, jer zna, da mu je zrno zdravo. Bilo već ovako il onako, s brašnom treba vrlo oprezno postupati, jer se uz nepazljivost i najbolje brašno lasno pokvari.

Glavna je stvar kod pohrane brašna čuvati ga od vlage. Svako frižko brašno je više manje vlažno; ako dakle takvo brašno spraviš u kakvu zatvorenu posudu (škrinju, lonac, vreću) i postaviš na toplo a vlažno mjesto, do mala će se početi raztvarati ljepivo u brašnu, te će ovo postati tuhljivo, a do skora zametnut će se u njem sitno crvlje, il će postati gorko i žuhko.

Da to zapriečiš, a ti posuši novo brašno kako valja, pa ga čuvaj od vlažna zraka i od topline. Toga radi razgrni ga po plahti, na suhu prilično toplu mjestu; al ne na žarkom suncu, jer bi se ljepivo od njegove vrućine počelo raztvarati i tiesto nebi bilo dovoljno žilavo. Ovako će sva vlaga izhlapiti, i da to pospješiš, pregrni više putah brašno, neka ono, što je bilo dolje, dospie gore. Kad bude brašno posve suho, onda ga sabij drvenim batom u kakvu drvenu posudu,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koju možeš (za veću sigurnost) postaviti pravim kositrenim listom (Zinnfolio; stagnuolo) ili voštanim papirom (Wachspapier; carta incerata), da nemože zrak unutra prodrieti. Ozgor ga priklopi opet voštenom hartijom, a njom poveži čvrsto i posudu, te stavi na hladno, al ne vlažno mjesto. Tako spremljeno brašno drži se i koju godinu.

Kvarno brašno. Ako ti se pako brašno kojom nesgodom ipak pokvari, moraš ga popraviti, koliko se može, prije nego ga staneš upotrebljavati.

Crvlje će pocrkati, kad brašno razgrneš i posušiš: onda ga dva tri puta prosij, pak će biti dobro.

Ako je pako tuhljivo, treba da mu onaj vonj iztjeraš. Toga radi zamiesi od njega tiesto, a kisnuće ojači kvascem pivarskim ili tištenim, oli pako sodom, da žestoko uzkisne.

Brašnu od nezrela, proklicala ili pokvarena žita treba dodati pomalo sladora i bjelanca, da se nadomjesti čega neima, inače bi kruh postao gnjecav i nevaljan.

Ni kruh od prevlažna brašna nije dobar; ako pako nemožeš takvo brašno prije miešenja posušiti, a ti mu dodaj više nego obično soli, jer sol upija vlagu.

7. Pohranjivanje koruna.

Korun ili krumpir sprema se ondje, gdi ga puno imaju, u trapovih. Samo pazi, da bude trap sasvim suh, zato su najbolji trapi izkopani u pješčanom tlu. Al i korun mora se sasvim posušiti na zraku, pak još i otriebiti nevaljani, nagnjili, oštećeni gomolji; jer je za čudo, kako zna jedan bolestan gomolj okužiti za kratko sve naokolo sebe. Nu tko se spominje, da ta gnjiloća dolazi od njeke vrsti pliesni, koja se neizmjerno brzo razplodjuje (kao što i u kvascu), neće se tomu čuditi. Nasut u trap korun zastre se ozgor slamom, a zagrne zemljom tako, da nemože kišnica ili druga voda do njega doprieti.

Drugi sgrću osušen i prebran krumpir u hrpe na pješčanoj i pieskom posutoj zemlji, koju smo prije malo izdubili. Hrpe od 1 metra do $1^1/_2$ metra zastiru se dvie šake visoko suhom slamom, na koju se nabija za šaku zemlja (ilovača), a ova se opet pokriva slamom. Kad je zima vlažna i topla, naprave se u svakoj hrpi oduške, da može para hlapiti, a kad je zima hladna, zastiru se hrpe jošt i gnojem, da korun nepostrada od mraza.

U pivnicah (podrumih) slaže se korun u suhom kutu, i na slamu ili daske, pa se i daskami ogradi; il se meće u velike bačve i škrinje,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

a oduške od pivnice se za toplije zime otvaraju, da može vlaga hlapiti; na cičoj zimi pako se zatvaraju, pa se i korun slamom pokriva.

Kvaran korun. Ako ti korun smrzne, onda nečekaj nipošto, dok odmrzne, već ga onako smrzla metni u hladnu vodu, a kad odkravi, pristavi ga i vari, pak ćeš se uvjeriti, da je tako dobar kao i drugi zdravi korun. Kad ti smrzne, a ti ga nemožeš umah svega kuhati, a ti barem nastoj, da ostane onako smrznut, dokle ga nebudeš trebala. Onda moraš dakle upravo gledati, da bude dosta studeni u tvojoj pivnici. Ovo valja i za drugi smrzli živež.

Već sam gore kazao, da jedan kvaran korun pokvari sve naokolo. Zato ga treba po zimi premetati u pivnici i triebiti nagnjile ili oštećene gomolje.

Kad udari gnjilež ili truhlež u korun, onda neima druge, nego odrezati od svakoga gomolja ono što je i malo nagnjilo, a ostatak osušiti u peći ili na suncu, da se vlaga iztjera.

S proljeća se korun više manje provoduri i onda nije više tako slastan, kao što je prije bio. Da tomu pomogneš, a ti ga prije varenja sasvim oguli, ili ga barem po sredini oljušti, da ima kao žuti pâsac, te će onuda voda u gomolj lakše prodirati i tjerati iz njega bljutavi sok. (Gled. 232. stranu.)

8. Pohranjivanje povrća.

Za pohranu povrća valjaju ona ista pravila, koja i za ostavljanje mesa: povrće namienjeno zimi il se suši, ili soli, samo što se kod toga posla malo drugčije postupa nego smo za meso kazali. Evo kako!

Mnogo toga može bez osobite neprilike prezimiti, kad se spremi u hladnu pivnicu ili zeljnjak. Nu prehladno da nebude takvo mjesto; jer za bilje valja posve drugo nego za meso. Mesu nehudi ciča zima; smrzlo meso može se dugo pohraniti, sve dok neodmrzne. A bilje ubija mraz, osobito kad se odmah nepotroši, kako smo kazali za korun. Prevelika studen odvraća se od pivnice zatvaranjem svih odušakah. U takvoj hladnoj, al ne prehladnoj pivnici možeš pohraniti u piesku peršin, celer, korabu, repu itd., samo pazi i ovdje, da bude sve zrelo, zdravo i neoštećeno, jer se gnjiloća u svakoj rani najprije zameće.

Kod nas ima zimi i proljećem premalo izmjene kod variva; kiseli kupus i repa, krumpir i zrno od pasulja — to je sve, za ostalo povrće se i nezna, jer se nezna, kako bi se do proljeća očuvalo. To

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

će biti još i uzrok, da se kod nas premalo povrća sadi; jer što se odmah nepotroši, misli se, da to mora propasti. Drugčije je u naprednih zemljah, ondje u pogledu variva neima gotovo razlike medju ljetom i zimom; sve što se po ljetu vari, sprema se i za zimu: zato imaju ondje kućanice pod jesen pune šake posla.

S u š e n j e m se može gotovo svako povrće za zimu očuvati, samo treba pamtiti, da svako povrće nepodnosi jednake topline, a nijedno tolike vrućine, u kojoj voda kipi. — Mnogo toga se samo na suncu suši, mnogo u toploj (ne vrućoj peći) ili na toplu ognjištu. Ovakve stvari se mogu prije vrućom vodom popariti, a sve se moraju dobro očistiti, pak izsitniti. Osobito se hvali ovako sušen zelen pasulj. Nu prije nego ga variš, moraš ga oprati, pak onda čitav dan u vodi močiti, da bude dovoljno razmočen, kad se pristavi k vatri.

Više nego sušenje povrća (kojemu se hoće puno vremena) uobičajilo se je sada njegovo varenje i pohranjivanje u nepropušnih posudah, koje se zovu k o n s e r v e, to će reći povrće za pohranu. Uz ovakve posude može kućanica preko zime variti zeleno varivo, po imenu: zeleni grašak i pasulj, špargu, karfiol itd., pak ju to opet neće stajati puno novca, nego samo truda u jesen.

Najprije proučit ćemo te posude. Obično se upotrebljavaju kao lončići od biela to jest pokositrena lima (pleha), koji su samo toliki, da drže jelo za jedan obrok; buduć da se načet lončić neda dugo očuvati. Ovakvi lončići preporučuju se time, što su vrlo čisti, nerazbiju se, a mogu se puno godinah zasebce upotriebiti, te se tako plaća trošak uložen u nje prvi put. — Ništa nesmeta i porabi stakalah s čepom koji se može dobro stisnuti. U Rusiji upotrebljavaju obična vinska stakla prostrana grljka.

Englez Jennings izumio je osobite posude od kamenštine (Steingut), kojim netreba pripajati poklopca. U Berlinu pako grade tako zvane „Conservebüchsen“ od lima, kojih takodjer netreba pripajati.

Glavna je stvar kod spremanja povrća u posudah: p r v o, da je sve zdravo što se u posudu meće, i da se ukloni sve nagnjilo i nezdravo; jer je gnjilež kao kužna bolest, koja sve naokolo kuži.

D r u g o, da posuda ima nepropušan (luftdicht; ermetico) poklopac ili čep. U tom pogledu se često grieši, pak eto onda kvara — sav je trud i trošak badava. Nebi čovjek vjerovao, kakvom neznatnom utlinicom se više putah provlači zrak a š njim i klice bakterijah u posudu. Više putah ostaje i kod pripajanja rupica (kao što ćemo vidjeti); a kamo li neće, kad se staklo samo špagom veže.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kad budu posude pripravljene i osobito dobro očišćene, onda se pristupa k samomu poslu. Zdravo povrće meće se u obični lonac, u kojem voda već kipi, i vari se kao navadno, al ne odviše; jer kao što ćemo odmah vidjeti, varenje se jošt i poslije nastavlja. Varenim povrćem napune se posude, i to, ako su limene, do vrha. — Prije nego povrće u njih ohladne, mora se poklopac pripojiti (prilotati). Onda se metnu posude u ključalu vodu i ostave se u njoj do 2 sata, da uzkipe, pa da se ubiju sve klice bakterijah; jer u vrućini kipeće vode gine sve, što je živo. Ako koji poklopac nije sasvim nepropušno pripojen, to se onda umah opazi, jer pušta mjehurčiće, kad gdje ima kakva šupljinica, pa se to mora odmah pripojiti.

Ovako spravljeno povrće (Conserve) drži se vrlo dugo. Kad kuharica želi po zimi koju posudu otvoriti, najprije ju mora razpojiti, da se posuda može i do godine upotriebiti. Za to neka si nabavi spajalo (Löthkolben; saldatojo), što nije skupo. Kad treba koju posudu razpojiti, metni spajalo u vatru, pa kad se razžari, primakni ga pripojenomu poklopcu: kositer se umah raztali i poklopac možeš nožem odklopiti. Vodu, što je ima u posudi, treba onda proliti, a povrće kano obično u loncu ugotoviti, al samo jedan put pustiti uzavreti, jer je već prije bilo vareno.

Ako je u koje posude dno izbočeno, a ne ravno ili jamasto, to je znak, da je povrće u toj posudi uzkislo, i kao svagdje kod kisnuća razvili su se plinovi, koji su dno onako u sredini odmakli. Kad razpojiš takvu posudu, naći ćeš, da se je ono pokvarilo, što je u njoj bilo. Uzrok tomu pokvarenju je il samo povrće, koje nije bilo sasvim zdravo, nego nagnjilo; il poklopac nije bio dobro pripojen, te je zrak dopro u posudu; il spojena posuda nije bila dosta varena, to će reći, vrućina nije doprla u sredinu posude, da ondje uništi klice bakterijah, koje zameću kisnuće. Na ovo treba jako paziti i veće posude do 2 sata u kipećoj vodi ostaviti.

S o l j e n j e m se gdjekoje povrće takodjer za zimu spravlja, po imenu kupus (kiselo zelje), repa, pasulj i krastavci (ugorci). Kod toga posla se od prilike onako postupa, kako kod soljenja mesa (gl. 244. stranu). Riban suh kupus slaže se u kakvu posve čistu posudu (lonac ili kacu), svaka se vitra (tavan; Schichte; strato) posiplje solju, al ne odviše, da nebude preslano, pa se onda pritiskuje, ili baš gazi, da bude sve čvrsto i da se iztjera zrak. Upravo zato bolje je spravljati riban kupus, nego polutke. Najposlje se posuda pokrije čistom krpom i daskami, a ozgor se metne otežak kamen, da razsol izadje na vrh i da pokrije kupus. Posuda se čuva u hladnu mjestu.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Čemu se tako postupa? — Znamo, da sol pije vlagu, a u kupusu ima puno soka: zato posoljen kupus pliva rek bi u vodi. Al nije to baš voda nego sok — razsol (gled. 244. stranu). Kupus se upravo zato soli, jer sol srče onaj premnogi sok, pa kupus onda laglje odolieva raztvorbi — gnjiloći; nego jošt i zato, jer je sol otrov bakterijah, ove se dakle nemogu razplodjivati u slanoj vodi, to jest nemogu kupusa kvariti. Zato treba da kupus bude ozgor razsolom zastrt, radi čega se kupus pritiskuje, inače bi opet u se srknuo razsol i počeo bi se ozgor kvariti. Ako neima toliko razsola, treba doliti dobro posoljene vode. Nego uz nečistoću može se najposlje i sâm razsol pokvariti: zato treba krpu, kojom je kupus zastrt, više putah prati i s razsola sve što na njem pliva skidati, jer se ondje lasno zameću bakterije, povod gnjiloće.

Sol i drugčije djeluje još na kupus. U frižkom kupusu ima sladka soka, a slast ta dolazi od mliečnoga sladora, koji je u soku otopljen. Mliečni slador (otopljen), kad se sastaje sa slanom vodom, kisne i pretvara se u mliečnu kiselinu: tako dakle kisne i posoljen kupus; nu svatko znade, da se ta kiselina vrlo razlikuje od octene kiseline. Ovo kisnuće djeluje jošt i drugčije na kupus: on odmekne od njega i onda ga želudac lakše probavlja. Nego iz kupusnoga soka razvija se tada jošt i druga kiselina, naime maslovina (Buttersäure; acido burroso), od koje kiseli kupus zaudara i upravo smrdi, kad se jê mnogo razvije, pa to biva, kad kupus nije dosta posoljen i kad se nedrži čisto.

Prije nego se kiseli kupus vari, obično se ožme, da se izciedi razsol. Al to nevalja, jer razsol nije čista voda, nego sok od kupusa, u kojem ima puno piće: zato je onda onakov ožet (ožmikan) kupus suhoparan. Ako ti je kupus od razsola preslan, ili ako odviše zaudara, a ti zaprieči jedno i drugo. Preslan neće biti razsol, kad nepresoliš kupusa; a zaudara od toga, što je odviše kisnuo, te se je razvilo premnogo smrdljive maslovine. Da toga nebude, metni kupus, pokle je prilično uzkisnuo, na hladno mjesto; jer znamo, da se kisnuću hoće stanovite topline (15—30°).

Zelen pasulj se takodjer soljenjem za zimu spravlja; al se š njim malo drugčije postupa. Evo kako! Pošto si ga izrezala onako, kao što kad se vari, a ti ga saspi u ključalu vodu, da u njoj uzavre, al da se neskuha sasvim. Onda ga izvadi i razgrni po zdjeli ili po stolu, da sasvim ohladne. Ovo varenje je s dva razloga koristno. Prvo, varenjem se vadi bljutav suvišak listnoga zelenila (gled. 90. stranu),

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

pak i smrdljiv sumpor, od kojega zelen pasulj onako ružno vonja. Drugo, varenjem se sgruša bjelance, što ga ima u zelenom pasulju, te mu zatrpa šupljinice (pore), da nemože onda izcuriti premnogo tekuće piće iz pasulja, kao što curi iz kupusa. — Pošto si ovako pripravila pasulj za soljenje, onda načini razsol otopivši u 3 litre vode ½ kila obične soli. Kad i razsol sasvim ohladne, onda uspi pasulj u platnenu kesu, utakni ju u razsol i da u njem potone, metni na nju kamen. Kad bi metnula topli pasulj u razsol, kisnuće bi odviše napredovalo, te bi se razvilo puno vonjajuće maslovine. Ako želiš variti taj pasulj, izvadi kesu, uzmi koliko ti treba pasulja, pa onda sveži opet vreću i pritisni kamenom, da potone u razsolu.

Krastavci (ugorci) se takodjer soljenjem spravljaju: njim ide soljenje i drugčije u prilog. Priesne krastavce probavlja samo vrlo jak i zdrav želudac, a kiseli se probavljaju puno laglje Evo kako se kisele! Izaberu se posve zdravi i neozledjeni krastavci srednje veličine; jer premali ostaju tvrdi, a preveliki gnjiju brzo. Ako treba, operu se u vodi; al se prije slaganja u posudu svakako dobro posuše. Tad se slažu u posudu, kojoj smo na dno metnuli začina, to jest kopra i višnjeva ili trešnjeva lišća. Svaka vitra (tavan) krastavacah zastire se onakvim začinom. Kad se posuda napuni, zalij krastavce do vrh posude onakvim razsolom, kakav sam preporučio za zeleni pasulj. Posudu stavi izprva na toplo mjesto ili na sunce, da čim prije uzkisne. Jer sok od krastavca je sladak, zato što u njem ima mliečnoga sladora, koji od soli uzavre i pretvori se u mliečnu kiselinu; a dotle skidaj marljivo pjenu, koja se gore hvata. Tad je vrieme, da preneseš posudu na hladno mjesto; jer krastavci od one mliečne kiseline okisele, pa kad bi jih onda još ostavio na toplini, razvila bi se od mliečne kiseline ružno vonjajuća maslovina.

Iz Englezke dovoze „mixed pickles“, to će reći smjesa od usoljena povrća. Ovakvo povrće zna biti vrlo liepo zeleno; al se čuvaj te zeleni, jer dolazi vrlo često odtuda, što je bilo takvo povrće kuhano u mjedenom (bakrenom) kotlu, pa sam već na 176. strani razložio, kako je to opasno. Ako želiš, da bude i tvoje povrće onako zeleno, a ti ga uzvari u vodi, u kojoj si otopila malko sode (na 1 litru vode uzmi 1 gram sode).

9. Pohranjivanje voća.

Voće, koje želimo ostaviti, mora biti sasvim zdravo i cielo, to jest ni malo oštećeno ili ranjeno. Jer kad i malo zraka dospie pod

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

njegovu kožu, eto klice gnjilo6i. Dapače takvo voće nesmie biti nit udareno ili stisnuto, kao što biva, kad padne s visoka stabla na tle: na takvu iznutra oštećenu mjestu počimlje voće najprije gnjiti, makar i ne odmah, nego za mjesec ili dva; mi pako govorimo o voću, koje ima zdravo prezimiti. Takvo voće moraš dakle oprezno s držkom u košaru nabrati; mnogi zaljepljuju držak voskom, da nemože zrak u voće prodrieti. A brati ga moraš prije nego sasvim sazre, jer se u posve zrelom voću lasno zameće vrenje, a za njim gnjiloća. Svako voće dozrieva i pošto je ubrano, to će reći, da se njegov škrob onda pretvara u slador.

Voće od vruće godine drži se dulje od onoga, koje je naraslo kišovite godine; jer u ovom potonjem ima više vode. U obće pako treba odvraćati od pohranjena voća uzduh, vodu, preveliku toplinu i preveliku studen, a najposlje i prevelik pritisak.

Jednostavno spravlja se voće, po imenu jabuke i kruške, kad se poreda u suhoj hladnoj pivnici ili komori (u kojoj neima mraza) na police, po kojih je prostrta slama ili hasure; samo pazi, da se jedan komad netiče drugoga. Zračno mjesto nehudi voću, al se ovo ondje odviše suši i vehne, zato se jabuke zamataju u papir. Jošte treba paziti, da jabuke i kruške stoje na svojoj mušici, ne na držku, jer na mušici su tvrdje i jače, te bolje odolievaju i pritisku i vodenomu soku.

Spravljeno u posude voće odolieva još bolje gnjiloći. Toga radi se voće slaže u kakovu posudu, do koje nemože zrak doprieti, a prostor se popunjuje suhim pieskom, pepelom, pljevom ili piljotinami; nu najbolje je krupno stučeno ugljevje od drva, jer ovo srče vlagu i prieči gnjiloću. Ako se voće spravlja u lonac, onda se poklopac priliepi ozgor staklarskim lemom (Glaserkitt), pa se još obliepi jakim predvostručenim papirom, da bude posuda nepropušna, a čuva se na hladnu mjestu. Ako se voće spravlja u sud, onda se zamiesi vodom žežena sadra (gebrannter Gyps; gesso usto), koja se prodaje u dućanih, i polije se dno tom kašom, koja do mala očvrsne, a nepropušta uzduha. Ovako može voće ne samo prezimiti, nego i pregodištiti. Tako se spravlja i španjolsko groždje, koje se vozi u sjeverne gradove, pa je jošt i po ljetu punih a ne smrštenih jagodicah. Samo treba paziti i kod ovakvoga spravljanja, da se jedan komad voća netiče drugoga i da su svi zdravi i cieli.

Sušenjem se voće takodjer čuva od kvarnosti, jer se tim tjera suvišna voda iz njega. Kod nas se suše obično samo šljive, a pomalo

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i jabuke i kruške (ošap). Drugdje se puno jabukah i krušakah suši, što je sladka hrana po zimi za čeljad.

Kako treba sušiti šljive, već je u „Gospodarskom listu" potanko opisano, netreba dakle ovdje ponavljati.

U sladoru vareno voće drži se takodjer dugo, jer slador djeluje kao i sol: srče vodu iz voća; a znamo već, da je voda glavno vrelo gnjiloće. Toga radi se slador otopi, pak da nebi prigorio, doda mu se vode, i to pol litre na 1 kilo sladora, koji treba da bude biel bjelcat, jer ga inače moraš napose bjelancem u pjenu razmućenim čistiti. Raztučen na komade slador vari se u vodi sve dotle, dok se nepodmjehuri, kad ga malo dohvatiš na žlicu i puhneš u nju. Ako tad izbije mjehur iz sladora, to je znak, da je voda ponajviše izhlapila i da možeš taj sladorni sok upotriebiti. Polij njim dakle voće, koje si u zdjeli pripravila i ostavi sve na miru. Sutradan ćeš vidjeti, da se je sladorni sok, koji je bio jučer gust kao med, opet razriedio. Od čega? Od vode, koja je bila u voću, pak se je slador nje nasrkao. Ociedi ga dakle i nastavi na vatru, dok voda neizhlapi i slador se nesgusne kako jučer. Onda ga izlij opet na voće i ostavi do sutradan. Ovako radi, dokle god neostane sladorni sok gust do sutradan: to je znamenje, da je popio vodu iz voća. Prema tomu, koliko ima vode u voću, ovaj se posao sad prije sad kasnije dovrši; jer n. pr. u dinjah ima u 100 gramah dinje preko 90 gramah vode; u drugom voću ima je malko manje. Da sladoru olakotiš ovo srkanje vode, izbockaj oveće voće, n. pr. breskve, šljive itd., iglom sve do koštice, tim ćeš još zapriečiti, da voće neizpuca, već da ostane cielo.

Voda je ovim postupkom izvadjena iz voća, sad valja jošte zapriečiti pristup zraku, po imenu klicam pliesni i bakterijah, koje u njem plivaju. Toga radi se napunjena voćem stakla povežu krpicom i volovskim mjehurom što se može čvršće, da nemože zrak u staklo. Onda se staklo metne u lonac, u kojem ima vode, pak se pristavi k vatri, da uzavre, a pokle je voće jedno 5 minutah vrelo, odstavi se, i kad ohladne, čuva se se na hladnu mjestu. Ovim varenjem ubijaju se sve klice pliesni i bakterijah, koje su dospjele bile s voćem u staklo. Da ti se voće u njem nepokvari, sve je za tim stalo, da bude staklo tako čvrsto povezano, da nemože u njega ni malo frižka zraka dospjeti; jer se onda uz vlagu, koje ondje ima, a uz toplinu, kad se staklo nečuva na hladnu mjestu, odmah zameću pliesan i bakterije, od kojih voće u staklu uzavre, uzkisne i najposlje se usmrdi. Al je to mučniji posao nego što se obično čini, povezati staklo tako,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

da bude nepropušno. Zato mnogi spravljaju gdjekoje voće u staklenke ne baš preuzka grljka, koji začepe plutom i zasmole, da budu nepropušan. Drugi opet spravljaju i voće u limene posudice (onako kako povrće; gled. 256. stranu), na koje pripoje poklopac.

U novije doba olakoćuju si kućanice varenje voća u sladoru evo ovako: Napune staklo široka grla zdravim nedozrelim voćem, n. pr. trešnjami, pak onda naliju nanj jedno 3 žlice vode i isto toliko stučena sladora; ovoga i više, ako je voće kiselasto. Tada povežu staklo, kako je gore opisano, metnu ga u lonac s vodom, pristave, pa kad voda i voće uzavre, čekaju 5 minutah, onda ga odstave. I kod ovoga postupka vadi se sladorom voda iz voća, a varenjem se ubijaju klice od pliesni i bakterijah, koje su u posudu dospjele. Ako je ova nepropušno povezana, voće se drži vrlo dugo u njoj; ako nije, voće uzavre i najposlje uzkisne, što je uviek znak, da posuda nije bila dosta čvrsto povezana, te su se u nju s uzduhom uvukle one zlokobne klice.

Mjesto mjehura upotrebljava se sada obično i pametno pergament-papir. Što će to reći? — Već smo na 122. strani naučili, kakva čudesa pravi sumporovina pretvarajuć krumpir u brašno, a brašno u slador. Evo još jednoga njezinoga čuda!

Kazano je već na 126. strani, da se papir sastoji iz staničevine, to jest iz tananih kožicah (opnicah), iz kojih su sagradjene stanice. Kad umočiš neklijani (ungeleimt; non collato) papir (artiju) u razvodnjenu sumporovinu (u $^1/_2$ litre tople vode nakacka se 1 litra sumporovine) i ostaviš ga u njoj samo jedno 3 časka — sumporovina pretvara papir u tvar sasvime sličnu kvieru ili pergamentu. Ovakov kvierni papir je ponešto prozračan, kano od roga, vrlo čvrst, u vodi odmekne, al se nerazmače nit u kipećoj vodi, negnjije. Poradi ovih vlastitostih upotrebljava se mjesto mjehura i mjesto pravoga kviera, od kojih se razlikuje tim, što se obje ove stvari u vrućini razmaču u kliju (tutkalo, kelje), a u vlagi gnjiju. Zato se sada toga kviernoga papira puno troši, baš i mjesto crievah za kobasice. Znamenito je, da sumporovina nesmie na njega djelovati dulje od 3 časka, inače bi ga raztvorila. Zato se izvadjen iz nje papir odmah pere u čistoj vodi sve dotle, dok se neizpere sva sumporna kiselina.

Gdjekoje voće vari se, dok nije gusto kao kaša ili skrob, i to se onda zove pekmez, a kad se sastoji iz samoga soka i sladora marmelade.

U mnogom voću (baš i u šljivah) ima uz puno slasti i puno kiseline, kojoj treba više putah sila sladora, da ju utajiš. Da prištediš

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sladora i da se opet oprostiš kiseline, tomu imaju dva sredstva: čipavac i soda. Samo treba pravu mjeru upotriebiti, nu ta se neda poprieko osjeći, zato, što je voće sad više, sad manje kiselo. Da nadješ pravu mjeru, odieli od ostaloga, n. pr. polovicu pekmeza, pa kackaj unutra čipavac (Salmiakgeist; ammoniaca liquida), miešajuć pekmez neprestano sve dotle, dok mu neponestane kiseline. Ako je voće crveno, onda postaje ljubičasto ili modro. Nu kao što netreba baš svu kiselinu izvaditi, tako netreba ni čekati, dok ti sok od voća ili pekmez pomodri; kušaj ga, pak će ti jezik već kazati, kada je dosta čipavca. Prema tomu, koliko je trebalo čipavca za jednu polovinu, lasno ćeš onda razumjeti, koliko ti ga treba za drugu polu. Ljuta vonja čipavčeva nemoj se plašiti, njega će sasvim nestati. Ako bi slučajno ulila više čipavca nego treba: koja kaplja kvasine polako nakackane popravit će pogrešku.

Komu čipavac nije po ćudi, on može upotriebiti sodu, koja je slučak od sodika i ugljevine. Kad naspeš u pekmez sode, ova će pustiti ugljevinu i slučiti se s kiselinom; ugljevina će uzavreti, te šumeć i pjeneć se izlaziti kao što onda, kad naliješ jamničke kiselice u vino. Zato posuda, u kojoj je pekmez, nesmie biti puna, jer bi od sode prekipljela.

III. Čistoća.

Lučba i čistoća. Mnogi će se začuditi gledajuć u ovoj knjizi razlaganje o čistoći i zapitat će: kako je čistoća dospjela u kemiju? — Na oko se sbilja čini, da to ovamo nespada; nego kad stvar bolje promotriš, onda se uvjeravaš, da nauk o čistoći zbilja spada ponajviše u lučbu. Tà šta će to reći: čistiti? Ukloniti jednu tvar pomoću druge. Zamazao si ruke: a ti pereš ruke u vodi; jer znaš, da ono, čim si ruke zamazao, voli se slučiti s vodom, pa će pustiti kožu tvoje ruke. Ako nepomaže hladna voda, pokušaš toplom, ako ni ta nepomaže, jer je ruka mastna, a ti uzimlješ sapun, znaš bo, da mašća pušta tvoju kožu, a slučuje se sa sapunom. Isto valja i za drugo čišćenje: svagda postupaš po onom što je kazano na 8. i 9. strani o sklonosti i voljnosti. Kad želimo oprostiti haljine ili drugo što kakve nečistoće, a nemožemo toga učiniti mekanički, kefom, onda iztražujemo, šta najvoli ona nečistoća. Ako si n. pr. zaprljao svoju haljinu smolom: tu nepomaže voda, jer se smola s vodom neslučuje, niti sapun, jer nemari niti za sapun, već nas lučba uči, da se smola topi, to jest slučuje s vinovom žesti (spirt) ili s terpentinovom žesti,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ili s eterom, ili s benzinom. Onda nakvasimo zaprljanu odjeću kojom od ovih tvarih, i tako izvadimo iz nje nečistoću. Isto valja i za druge vrsti nečistoće: želeć jih ukloniti, tražimo tvar, s kojom se vole slučiti, pa nam onda nedosadjuju.

Odavde će svatko razumjeti, da se čišćenje zbilja osniva na lučbenom znanju. Dva su pako osobito predmeta, koja zadaju kućanici puno brige i posla, da jih održi čiste, naime ruho (ovdje razumievam svekoliko rublje i haljine) i kuća, po imenu pako stan i kuhinja. O svakom ću napose progovoriti.

1. Čistoća ruha.

A) Pranje.

Uspješno čišćenje. Red i čistoća duša su kućanstvu; gdje njih neima, ondje neima pravoga zadovoljstva, jer sve udara u nazadak, da mučim o tom, kako svatko zazire od nečiste kuće. Al da udržimo sve u čistoći, tomu se hoće puno truda, koji je više putah ipak zaludu, il nam još nanosi štetu. Sve se to dogadja onda, kad radimo sljepački, nepromišljajuć, zašto i kako što biva; kad se naš trud neosniva na pravom znanju, nego samo na bezsviestnom oponašanju onoga, što smo vidjeli da drugi rade. Zadaća je ove knjige, olakotit kućanicam posao čišćenja, i to ćemo postići, kad jim navedemo svagdje razlog, zašto se mora ovo ovako, a ono onako čistiti, kakve nam polakšice znanost u tom pogledu daje? U košulji ima mrlja (flek) od tinte, koju treba očistiti. Badava se mučiš običnim pranjem, nećeš toga fleka izprati niti trvenjem i ribanjem, niti vodom i sapunom, mrlja će postati malko bljedja, al će ipak ostati, a platno će se uhabati. Pak da uzmeš malo soli od sočice (Kleesalz; sale ossalico), da ju otopiš u toploj vodi, nakvasiš njome flek i protareš ga — s mjesta će ga nestati. Nu to valja ponajviše samo za tintu, napravljenu od šiške i galice (željeza), a s drugom tintom mora se drugčije postupati, kao što ću poslije razložiti.

Čišćenje rubine obavlja se obično p r a n j e m, al prije nego o njem progovorim, napomenuti mi je sredstva pranju, naime vodu i sapun.

Voda za pranje. Da tvrda voda (gled. 32. stranu) nevalja za pranje, to znadu pametne kućanice; al neznaju zašto nevalja i kako da si pomognu, kad neimaju druge nego tvrde vode. U tvrdoj vodi ima otopljena vapna ili gorčike (magnezije). Kad sapun dospie u ovakvu vodu, nepjeni se, nego se kao sgrušava i slučuje s tim vapnom ili gorčikom u vapnen sapun ili u sapun od gorčike (Magnesia-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

seife), pa takav sapun nečisti rublja, dapače ga još više maže, jer je kao blato i hvata se osobito za vunenu dlaku, koju onda treba vrlo ribati, a tim i kvariti, da ju ponešto oprostiš toga blata, jer sasvim to neće za rukom poći. Tako imaš dvostruki kvar peruć rublje u tvrdoj vodi: sapuna prodje mnogo u taman, a rublje ipak nije sasvim čisto, dapače se kvari.

Dobre kućanice su to sve već opazile i zato skupljaju kišnicu pod strehom, da u njoj peru svoje rublje. Al prva kišnica nevalja, jer u njoj ima puno nečistoće, što ju je kiša s krova splavila. U kišnici neima pomenutih rudah, kako smo na 33. strani naučili; i u potočnici ima jih pomalo, a najviše jih ima u zdenčanici.

Ako ima u tvojoj vodi vapnena ugljana (obična mrtva vapna), onda je dosta, da vodu u kotlu od prilike 1 sat variš: za to vrieme uhvatit će se sve vapno za kotao. Nego ako ima u vodi sadre (gyps; vapnena sumporana), onda ovo nije dosta, već treba otopiti u toj vodi sode i to 10 dekagramah sode za jedno 30 litarah vode. Kad se ova svrući, sleći će se vapno na dno.

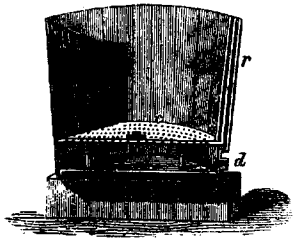
Sapun. Druga potreba običnomu pranju je sapun. Da vidimo najprije, što će reći sapun i kako postaje.

Naše obične mašće (masti) i ulja (zejtini) nisu jednostavna tjelesa, već su slučak od svakojakih mastnih kiselinah (Fettsäure; acido sebacico) i od glicerina, kao što sam već na 53. strani razložio. Kad te kiseline puste glicerin, a sluče se s kojim luživom (alkali), po imenu s lužikom ili sodikom, evo sapuna. Prema tomu imamo dvie vrsti sapuna: lužni sapun i soda-sapun. Lužni sapun (Kaliseife; sapone di potassa) je mekan (zato se zove njemački i „Schmierseife"), zelen ili mrk, a gradi se dan danas obično od konopljena, repična ili lanena ulja, ili od ribje mašće. Soda-sapun je tvrd i čvrst, žućkast ili biel, a gradi se ponajviše od loja, svinjskoga sala, maslinova ili paomena ulja. Ona prva vrst sapuna gradi se od starine u kućah; al sada ona druga mah uzimlje, i to već zato, jer drvah, pa š njimi i pepela (iz kojega se lug i lužik vadi) sve to više nestaje, a soda postaje sve to jevtinija, od kada ju prave od obične soli. Uz to soda-sapun, čim ohladne, čvrsne i jednako vodu pušta, dok lužni sapun vlagu srče iz uzduha tako, da najposlje sasvim odvugne i okopni.

Kad se vari sapun, najprije se prigotovi jedak lug (Ätzlauge), koji se po talijanskom „liscia (caustica)" zove kod nas i „lušija". Toga radi se živo vapno poškropi vodom, da se razpane u prašinu: ova se dobro izmieša s pepelom od drvah (osobito bukovih), i saspe

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

se u lužnicu (Äscher). Ovo je kao kaca sa dva dna. (Gledaj sliku, na kojoj je ta kaca s prieda kao presječena, da se vidi kako je unutri sagradjena.) Dolnje je dno cielo, a povrh njega je drugo izprobušeno dno *c*, ležeće na drvenom viencu, a zastrto slamom, da nemože pepeo propadati. Na 3—4 cente pepela uzimlje se jedna centa vapna; na tu smjesu nalije se ključale vode, koja topi pepeljiku ili lužinu (Potasche), što je ima u pepelu. Ova lužina je slučak od lužika (kalium) i ugljevine (gled. 19. stranu). Lužina se nebi slučila s mašćom ili lojem u sapun, već od nje treba prije razstaviti ugljevinu, a to čini živo vapno srčuć ju vrlo pohlepno, a pretvarajuć se tim u mrtvo vapno. Na dolnje dno curi dakle lužik s vodom slučen i to se zove jedak lug. Buduć da se u prvi mah neotopi sva lužina, zato se polije pepeo i po drugi put vodom; i onda curi lug, al ovaj nije već tako jak, to je samo palug (Abrichtelauge).



Sad se otopi u kotlu kakva mašća, loj, salo ili ulje, pa kad uzavre, lije se unutra po malo paluga, tako da ta smjesa u kotlu, akoprem se neprestano mieša, ipak neprestance kipi. Izprva se ta smjesa pretvara u mliečnu čorbu, što je znak, da se je mašća počela slučivati s lugom. Najposlje se sve sgusne i kad izvadiš mješaicu, lug nekaplje š nje, nego klade kao med, a sve je kano otopljena klija, zato se i zove njemački „Seifenleim“.

Kad to bude, treba ti se odlučiti, želiš li imati lužni sapun ili soden sapun.

Ako želiš imati lužni sapun, nastaviš varenje, dolievajuć jedka luga, i pazeć, da se odviše nesgusne. Pošto si ovako jedno 6—8 satih vario i smjesa se je prestala pjeniti, izvadiš malo te smjese na staklenu ploču. Ako je smjesa prozračna i bieli se, a od stakla se lasno odliepi, onda joj netreba više dolievati luga, nego samo miešati još jedno 8 minutah uz pojačenu vatru, da se smjesa svejednako diže. Tad se potuli vatra, a smjesa se splasne i samo se tako vari, da može suvišna voda izhlapiti. Kad bude izvadjen iz kotla ogledak (proba) nalik na pravi sapun, vatra se pod kotlom ugasi, a sapun se u kotlu do sutradan ostavi. Ovo je lužni sapun, za koji se slabo upotrebljava loj, nego kojekakvo prosto ulje ili ribja mast.

Soden sapun se malo drugčije vari. Kad se je smjesa u kotlu pretvorila rek bi u kliju (tutkalo, kelje), onda se soli običnom solju,

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

na 1 metr. centu loja uzmu se 24 kila soli. Obična sol se sastoji iz solika (chlor) i sodika (natrium). U kotlu pusti solik svoj sodik i sluči se s lužikom, što je bio u palugu; sodik pako zauzme mjesto lužika, to jest sluči se s lojem; poradi toga treba smjesu dobro miešati sve dotle, dok nebude kao kaša od krupice. Ima tomu soljenju još i druga posljedica, naime, da se od sapuna odieli puno luga; al u ovom neima više čista lužika, nego soliko-lužika; a od smjese je postao soden sapun. Nu gotov nije jošte, nego pošto bude lug ociedjen, treba sapun iznova kuhati i soliti, dok se neizvadi iz njega sva nečist, svakojake soli, pak i glicerin, što sve pada dolje u lug, na kojem pliva čist biel sapun, koji se onda, dok je vruć, iz kotla vadi i meće u drvene kalupe izprobušena dna, a postavljene krpom, da se može lug sasvim ocieditи. Najposlje se gotov sapun izvadi iz kalupa i žicom izreže na komade.

Ako se mjesto pepela upotrebljava soda, tad netreba za soljenje toliko soli, koliko je gore naznačeno, već jedva $^1/_3$; inače se postupa kao što i onda, kad se upotrebljava lug od pepela.

Najviše lužnoga sapuna dobiva se od čiste ribje mašće: 1 centa ribje mašće daje 250 kilah sapuna, centa staroga repičnoga ulja 247 do 248 kilah, konopljenog ulja 240 kilah. Al u svakom ovakvom sapunu ima puno utajene vode. — Od 2 cente loja dobiješ s 1 centom sode 3 cente sodena sapuna.

Kućni sapun. Akoprem se sada nekuha više u svakoj kući sapun, kao što nekada, jer, kako smo vidjeli, varenje sapuna zadaje puno truda: ipak se dogadja kadšto na selu, da se nakupi kojekakve mašće, a nezna se, kako bi se upotriebila, pa bi se mogao sapun graditi. Zato neće biti s gorega, ako ovdje razložim, kako si može kućanica svoj sapun sama skuhati.

Ako se želi lužni sapun, mora se najprije prigotoviti jedak lug od pepela (kao što je gore razloženo). Kojoj je to neprilično, ona kupi pepeljike (potasche) u dućanu. Za 10 kilah loja treba 5 kilah pepeljike i 6 kilah živa vapna. Da bude lug još jači (do čega je najviše stalo), doda se pepeljiki i pepela; s lugom i palugom postupa se kako je već prije razloženo.

Soden sapun se ovako vari. U dućanu prodaju sada tako zvani „Seifenstein“. Ovo je jedak lug, iz kojega je voda izhlapila, te je čvrst. Na 1 kilo toga čvrstoga luga uzme se 6 kilah vode, i pošto se lug otopi, metnu se u njega 3 kila otopljene svakojake mašće. Ovo se vari i mieša, dok se nepretvori u sapunsku kliju: tad se

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

doda 210 gramah obične soli. Za jedno 10 minutah plivat će gotov sapun na vrhu, koji se pjenjačom skine i metne u kakvu posudu izprobušena dna, na koje smo gruba platna prostrli, da može lug otjecati. Kad sapun donjekle očvrsne, izreži ga žicom na komade i posuši na uzduhu.

Čemu je sapun? Prije nego razložim, kako sapun čisti crne to jest zamrljane rubine, treba da znamo, kako se rublje zamrlja i zamaže. Naša je koža puna sitnih kao piesak žljezdicah, koje se očituju, kad se koža naprečac od hlada skupi, i zovu se ježa ili ježurina, Niemci to zovu „Gänsehaut", jer je onda koža hrapava kao u operušane guske. Ove žljezdice su pune osobite kao loj mašće, koja iz njih pišti, te se njome koža maže, da bude mekana i da neoprhne. Rubine se od ove kožne mazi najviše zamažu, jer se njih hvata, a za nju se opet hvata prašina i ljuštice od kože.

U čistoj vodi se ta kožna maz netopi, kao ni druga mašća, al se topi u slabih otopinah lužine i sode. Kad otopiš sapuna u veliku množtvu vode, onda se jedan diel njegova luživa (lužika ili sode) odjeljuje od sapuna i slučuje s onom kožnom mazju ili drugom tuzgom (Fettfleck; untume) rubišta. Al i onaj drugi diel otopljena sapuna, to jest sapunica, po imenu njezina pjena, pomaže čistiti rublje, držeć razstavljenu od rubine prašinu i drugu nečistoću, da se opet na nju neslegne.

Lužnja. Prema tomu mogao bi se dakle upotriebiti za čišćenje rublja i sam lug, pak se i zbilja upotrebljava, osobito za pranje prosta rubišta, za koje kažemo onda, da se luži ili pari. Ovo je doista probitačno i to s dva razloga, prvo, što se lužnjom prištedi puno sapuna, a drugo, što se uz lužnju laglje čisti rublje, jer ga onda netreba vrlo trljati i ribati, čim se predja jako haba. Al ima tu neprilikah. Gotovljenje luga i samo luženje zadaje puno posla; pa kad je lug vrlo ljut, ošteti predju rubišta.

Komu je neprilično gotovljenje luga i lužnja, može si posao olakotiti, kad na 1 kilo sode, koju je otopio u malo vode, uzme 1 kilo obična čvrsta sapuna i sve skuha u loncu, da bude kao kaša. Jedan diel te kaše metne se onda u drugi lonac, u kojem se crno rublje donjekle vari. Ovakvo rublje se onda vrlo lasno pere, pa je osobito liepo i bielo, i opet ga netreba jako ribati i trti, dakle mu predja nestrada. Nu o pranju idemo sada da govorimo.

Komu je i ovo premučno, neka napravi lug od same sode i u njem neka vari crno rublje. Nekoje kućanice zaziru od sode, kažuć

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

da od nje rublje strada. Može biti, da se je to kojoj dogodilo, kad je ugotovila preljuta luga, ili je nespretno upotriebila sodu, n. pr. posipljuć njom rublje, mjesto da ju otopi u vodi. Pravom porabom sode prištedit ćeš mnogo sapuna, vremena i truda. Samo valja dvoje još pamtiti: prvo, da mnoge pisane otke (tkanine; tessuto) nepodnose luga. Drugo, da imaju dvie vrsti sode: kalcinirana i kristalizirana. U onoj prvoj ima više putah željeza, od koje bi rublje požutjelo; dakle kupuj uledjenu (kristalizovanu).

Pranje rubišta. Nepere se rublje samo zato, da bude čisto i svietlo, nego i zato, da dulje traje (zamazana rubina brzo truhne), pak i zato, jer to potrebuje zdravlje. U haljinah se hvata i malo po malo raztvara ono, što naše tielo izparuje, a od toga se zameću svakojake ružne bolesti, koje vidimo samo u nečistih narodah. Zato je pranje rublja vrlo znamenita radnja, ne samo po ukućane, već i po javno zdravlje.

Pranjem se namjerava izvaditi iz rublja onu nečistoću, koju je popilo iz našega tiela, dok smo ga nosili; zatim ju očistit od svakojakih mrljah (flekah, maćah); napokon ubieliti svu bjelinu (weisse Wäsche), da bude kao nova. Tomu ima više načinah, nego u obće valja držati svagda ova tri pravila: 1) neostavljati za dugo crno rublje; 2) marljivo razvrstiti crno rubište; 3) neupotrebljavati već izprva prevruće vode.

1. Ona kožna mašća, od koje se rubine najviše zamrljaju, neostaje nepromienjena, već se kojekako raztvara, a tim postaju u rubini različita mastila (Färbestoffe), koja se i u sapunu mučno otaplju. To je uzrok, zašto se rubište, koje je od davna crno, mučnije pere od onoga, koje smo baš s tiela svukli, kao što je doista već svaka kućanica opazila. Zato nevalja crno rublje za dugo skupljati, nego ga čim prije oprati, jer si tim prištedimo puno muke ribajuć ga i trljajuć, čim se opet platno vrlo haba. I kod čuvanja crnoga rublja treba paziti, da nebude na kupu, pak još vlažno, jer se onda zameće u njem pliesan, koja ga raztvara, te platno ostaje i pokle se opere, mjestičavo (stockfleckig), a uz to se predja kao razpada. Crno rublje vješaj dakle na uže, da se dobro posuši, i to već zato, što miševi najvole takvo rublje.

2. Prije nego započne pranje, treba crno rublje pažljivo razvrstiti i prebrati (sortiren), to jest razlučiti i napose metnuti vunene stvari, a napose prtene ili platnene; jer vunenim hudi često sapunjenje, osobito soda-sapunom, a u lug nesmiju nipošto. Vunene stvari

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

ćeš najbolje i najlaglje oprati u vodi, u koju si nalila čipavca (Salmiakgeist; ammoniaca liquida), i to na 20 litarah vode pol litre čipavca, pak ti onda netreba nikakva sapuna.

Platneno rublje treba opet prebrati, tako da bude bielo napose, a pisano napose, i opet napose grubo, a napose fino, napose vrlo zamazano, a napose pomalo zamrljano. Svako treba osebce u večer prije pranja namočiti, ako nećeš da si posao sama otegotiš, i ako želiš, da ti bude rublje liepo čisto i bielo. — Jošte se čuvaj, da nemočiš rubišta u novoj hrastovoj kaci; jer nova hrastovina pušta od sebe nekakvo mastilo, koje se rublja hvata, ter ovo postaje od njega crvenkasto i mučno ga je opet ubieliti.

3. Prije nego se počne prati ovako prebrano rublje, moči ga u hladnom ili mlačnom lugu. Na 12 kilah (ili ako je rublje vrlo zamazano), na 10 kilah rubišta uzmi po 1 kilo pepeljike ili sode, prema tomu, upotrebljavaš li lužni ili soden sapun. Osobito prljave rubine nasapunaj prije. Okaniti se tu valja vruće vode, jer se tim čišćenje vrlo otegoćuje. To znadu vješte pralje, te kažu, da se tim nečistoća još bolje ukruti i uhvati. Kako i zašto, uči lučba. U kožnoj mazi (Hautschmiere) ima i bjelanca, koje se u vrućini (od 60°) sgruša, i onda se tako čvrsto drži platna, da ga sapun nemože otopiti. Dakle stoprv poslije, kad se bjelance otopi, može se koristno upotriebiti i vruća voda, kao što ćemo malo niže vidjeti. — Rublje se moči jedno 30—40 satih, prema tomu, koliko je zamrljano.

Da olakotiš sapunu posao, da ga prištediš i da nemoraš rubište odviše trljati, uzmi na 25 kilah vode ½ kila sapuna, po 1 dekagram terpentinskog ulja i benzina i 2 dekagr. čipavca. U ovoj vodi neka se moči crno rubište 4—6 satih.

Sada stoprv počimlje pravo pranje. Rubište se zato pere, da može sapunica svakamo doprieti. Toga radi su prije rublje gazili, a sada ga rukama žulje, trljaju i taru (ribaju), pak onda ga pratljačom lupaju, ili baš kefom kefaju Netreba dokazivati, da se tim predja od platna vrlo haba i kvari, pa se i premnogo sapuna troši.

U Englezkoj postupaju ovako: Najprije moče rublje u toplom (od 30 do 40°) lugu, pripravljenom od ⅓ sapuna pranju namienjenoga i malo sode. U tom lugu ostavi se rubište 30—48 satih. Tad se izpere u čistoj hladnoj vodi, pak ožme (ožmika) toliko, da se ponajviše oprosti svoje vode. Onda se svrući u kotlu onoliko vode, koliko treba, da bude njom rublje zastrto, a u tu vodu meće se ostali pranju namienjen sapun i ponešto pepeljike ili sode (kakav je sapun).

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kad se voda sgrije do jedno 30° topline, metne se u nju rubište i sad se vrućina uz 20—30 minutah tako poveća, da voda počne kipljeti, a kipi 15—20 minutah. Tad se rublje premjesti u drugi kotao, u kojem ima tople vode. Obično je sada rublje posve čisto; ako pako ima gdje mrljah, te se izperu kao navadno rukama.

Najprije se ovako postupa s tankom bjelinom, a poslije se u istoj sapunici vari prostije rublje.

U Holandiji, koja je na glasu poradi svoje čistoće, upotrebljavaju mjesto sode borać (Borax), osobito kad peru tanku bjelinu, jer jim ova neće onda nikada požutjeti, samo što je opet borać malo skuplji od sode. U 40 kilah vruće vode otopi se $^1/_4$ kila boraća, u toj vodi se crno rublje moči 5—10 satih, pa se onda svaka rubljika napose izpere sapunicom. Tim se prištedi puno posla i sapuna.

Sasvim tanke stvari nemoče se umah u jakom lugu, nego izprva u mlačnoj vodi. U njoj leže preko noći, tad se mažu sapunom, a peru i taru u toploj (ne vrućoj) vodi. Onda stoprv dolaze u vruću sapunicu, u kojoj se i vare, pak se tad izperu dobro najprije u čistoj mlačnoj, a najposlje u hladnoj vodi.

Pisane latke (buntfärbige Zeuge; tela tinta) treba malo drugčije rukovati, prema stalnosti njihove boje. Latak prilično stalne boje moči više satih u vodi, namaži ga tada sapunom i trljaj u mlačnoj vodi, onda ga moči jednu noć u sapunici i najposlje izperi u potočnici, da izvadiš sav sapun.

Latke, kojim boja nije stalna, nevalja prati sapunom, nego pšeničnimi mekinjami, korunom ili divljim kostanjem.

Pšenične mekinje (poseje) su osobito vrstne za taj posao. Toga radi se poliju ključalom vodom, rubište se u nju metne, protare se rukama i splahne u potočnici, kako ćemo još vidjeti.

Korun (krumpir) se upotrebljava osobito kod prtena rublja i to ovako: Rublje se moči 24 sata u hladnoj vodi, pak se izpere i ožme. Sad ga metni u kotao, u kojem voda ključa, ostavi ga u njoj pol sata, onda ga ožmi malo, da odtječe suvišna voda, i prospi nanj dobro očišćena i (ne baš u meko) varena koruna. Na vrlo zamrljana mjesta meće se više koruna i ostavlja se njeko vrieme ondje; najposlje se vrućom vodom rublje pere. Ako se i poslje pranja nadje mrljah ili nečistoće, još se jedan put korun metne nanj i rublje se opet u vruću vodu utakne.

Divlji kostanj je još bolji od koruna. Na 2 litre vode uzmi 2 do 3 oveća kostanja, oguli jih, sribaj na ribežu i vari u mekoj

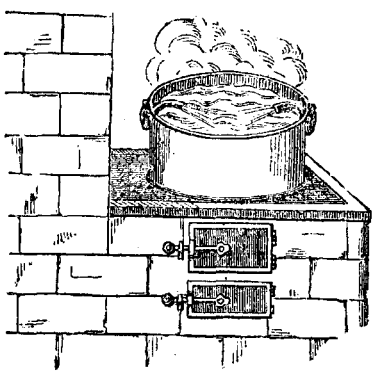
Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

vodi, pa tom vodom peri rublje mjesto sapunom. Ako je kostanj pretvrd, a ti ga stuci. Od kostanja ostaje rublje mekano (a od koruna je okorelo) i uz to se bjelina (prtena i pamučna) modrikasto bjelasa.

Ako tanke otke nestalne boje nisu zamrljane od znoja, nego samo od prašine, liepo ćeš je oprati glicerinom. On probija u vlakno otke i razmače nečistoću, pak se ova onda zajedno s glicerinom ukloni iz otke, kad ju splahneš u čistoj vodi; jer se glicerin u vodi raztaplje.

Pranje parom. Obično pranje je vrlo mučan posao, osobito zimi i kad ima puno rubišta. Da se olakoti taj posao, smislili su vještaci osobite sprave, u kojih se rublje parom pere; jer znamo već od varenja, kako para svakamo probija, bolje nego kad se sapunica rukama (ribanjem) u rublje potiskuje. Ima više takvih spravah; mi ćemo za primjer samo jednu predočiti.

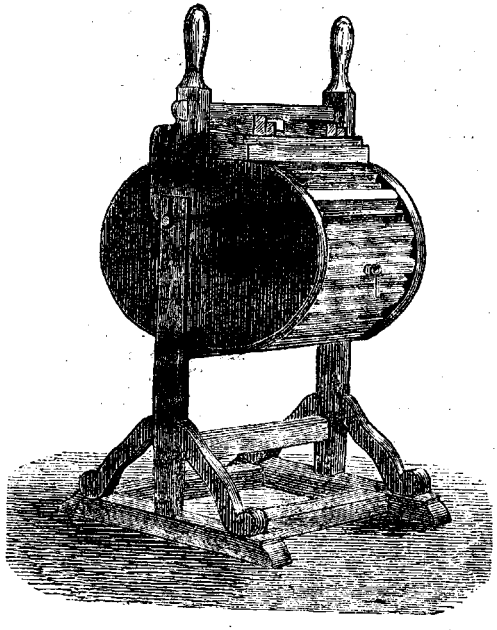
Evo kako rabi ovo parno perilo (Dampfwaschkessel). U večer se crno rublje namoči u mekanoj hladnoj vodi, u koju smo metnuli malo obična luga ili sode (prema tomu, kakov imamo sapun). Oveće mrlje treba nasapunati. Sutradan se rublje u toj vodi propere, ožme i metne u parno perilo, koje ima dva dna. Na dolnje dno metni 12—24 dekagrama (prema veličini perila) sitno izsjeckana dobra sapuna. Na gornje dno nalij mekane vode; ako neimaš mekane, dodaj sode, a onda prostri po dnu rublje ne odviše ožeto i to sve do 2 palca pod one cievi, koje vidiš gore u kotlu. Sad se kotao poklopi i vatra se pod njim naloži. Para i ključala sapunica navaljuje ozdol na one dvie cievi i suklja iz njih u rubište. Ovo biva jedan sat; za to vrieme nevalja odklopiti kotla, van kad bi prekipio od prejake vatre. Onda se rublje, prije nego sasvim ohladne, u čistoj toploj vodi opere, a kasnije se u hladnoj vodi splahne. I kotao se dobro sapunicom opere i onda posuši. Ovakov kotao za 12 košuljah stoji u Beču (kod Maxa Bodea), ako je od pokositrena lima, 8 for., ako od mjedi (bakra), 12 for.



Perila. Ima još puno drugih svakojakih spravah, u kojih se rublje pere bez ribanja, ponajviše mahanjem. Obično su takve sprave kao bubanj, koji se vrlo brzo okreće ili maše, a š njim i rublje u njem.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Evo slike od takvoga perila (Waschmaschine). Ono kao bubanj sagradjeno je od zinčana lima (Zinkblech; latta di zinco), koji je sve naokolo izprevijan i kao ubraždjen. Gore ima poklop, koji se može klinovi pričvrstiti. Rublje se, kao što obično, dan prije nasapuna, gdje ima mrljah, i onda namoči. Sutra dan ga se meće toliko u bubanj, da se ovaj njim do polovine napuni, recimo sa 10 plahtah. Onda se metne po 1 dekagr. sitno izrezana sapuna za svaku plahtu, nalije se toliko kipeće vode, da se njom rublje pokrije, a poklop se dobro zabrtvi, da nemože para van. Kako ova slika kaže, bubanj ima sa svake strane po jedan čep (strekalj), koji leže u zarezotinah od ona 2 stupa, te se bubanj može na njih zibati ili ljuljati. Za to ima gore dva držka, koji se rukama dohvate i čim se poklop zabrtvi, maše se i ljulja bubanj jedno 10 do 15 minutah. Za to vrieme očistit će se rublje unutri. Onda se voda otoči, oprano rublje izvadi, drugo u bubanj metne, i postupa se opet kao prije, dok nebude svekoliko rubište oprano. U Beču stoji kod M. Bode-a ovakvo perilo, prema veličini, 30—45 for.



Bit će se svatko uvjerio, da su žene obično konservativke, to jest, da se žilavo drže onoga, čemu su se priučile: tako si i perila samo polagano put krče k njim; samo malo po malo priznaje se, da se perilom prištedi polovina dosadašnjega truda, sapuna i ognja, pa je rublje opet dobro oprano. Kad se ovo poznavanje još bolje razširi, onda je prilika, da će matere svojim kćerim, kad se udaju, mjesto svakojakog nepotrebitog i skupog nakita i nareda, kupovati perilo, žimalo i druge ovakve koristne sprave.

Najjednostavnije perilo je kao daska zinkom postavljena i puna brazdah, te se mokro rublje po njih vuče, pritiskuje i žulji.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Umjetno pranje. Do sada opisani postupci kod pranja valjaju samo za obično prteno i pamučno rubište; kad želimo očistiti tanke pamučne, zatim vunene i svilene latke, valja drugčije raditi. Za takve stvari slabo rabi voda i sapun, već druga kojekakva sredstva, zato se to i zove umjetno pranje.

Vunene otke *biele* nasapunaju se sodenim sapunom i peru najprije u toploj vodi, pak onda još jedan put u vodi, u kojoj je varen korien od trave sapunike ili sapunjače (Seifenwurzel; saponaria). Pošto se dobro ožmu, peru se opet u čistoj hladnoj vodi. Ako su takve vunene otke vrlo fine, peru se samo u vodi od sapunike, pak onda u hladnoj vodi.

Bieli flanel požuti, kad se često pere sapunom i sodom; da to zapriečiš, uzmi na 4 litre vode po 2 žlice biela sirupa, razmuti ga dobro u vodi, onda ju svrući, izperi u njoj flanel, splahni ga više putah u čistoj vodi i suši na zraku. — Ako je flanel požutio, otopi u 33 litre vode 1 kilo francezkoga sapuna i $^1/_3$ do $^1/_2$ kila nišadora (Ammoniak). U ovoj vodi operi flanel, pa ga onda dobro splahni.

Ili pako otopi u mlačnoj vodi malko sode i moči u njoj flanel, dok voda neohladne. Tad sgrij opet vodu, pa moči u njoj flanel i opet, a okani se svakoga ribanja i žuljenja. Onda umoči flanel u vruću vodu, u kojoj je zakipilo malo pšenična brašna (u svakoj litri vode po jedna žlica brašna). Kad se ova voda smlači, properi u njoj flanel neribajuć ga i netrljajuć, najposlje ga splahni u čistoj mlačnoj vodi.

Pisane i bojadisane vunene otke najprije treba dobro izprašiti, pak okefati. Onda pregledaj, ima li osobitih mrljah, koje očisti po naputku, što ćeš ga malo niže čitati. Ako je vunena otka krupna (n. pr. zimski kaput), a želiš ju svu očistiti, namoči ju u hladnoj vodi i onda namaži riedkom kašom od vode i neke fele gline zvane „Pfeifenthon“ ili od suknarske gline (Walkerde; terra di purgo). Tom kašom namaži sukno, a kad se sve posuši, okefaj.

Ako je vunena otka fina a tamne boje (n. pr. crna), onda otopi u $^1/_4$ litre vode 20 gramah volovske žuči i dodaj $^1/_2$ litre smrdljive mokraće (pišaće), iz koje se razvija čipavac. Mjesto mokraće možeš uzeti i malo sode. Ovom smjesom nakvasi zamrljanu haljinu i to oštrom kefom, a najbolje ondi, gdje ima ovećih mrljah. Kad već bude haljina prilično očišćena, utakni ju u posudu punu hladne vode, pak onda objesi da se suši. Kad bude haljina malo ne sasvim suha, položi ju na stol i okefaj po dlaci.

Ako je zamrljana haljina sive ili druge jasne boje, izreži žuta sapuna, napravi pomoću mlačne vode židku kašu i namaži njom dobro

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

sve mrlje. Kad se posuše, izkefaj jih toplom vodom. Ako uztreba, učini opet tako i to pomoću vruće vode. Najposlje splahni dobro haljinu u toploj vodi, a postupaj, kad se posuši, onako, kako je malo prije kazano.

Kad čistiš vunenu robu, nemoj upotrebljavati prevruće tekućine, a otku i haljinu nemoj ribati, nego vući i kao gladiti. Isto tako okani se prejaka luga i premnoge sode i pepeljike, jer od njih postaje vunena dlaka tvrda i krhka, pa se takva haljina brzo uhaba. — Zato je probitačniji sliedeći postupak:

Degraisser (degrässiren), to će reći očistiti tuzgavu vunenu haljinu, što se ovako radi. Namjesti čisti stol, koji nije bojadisan, tako, da s jedne strane malo više stoji, te može voda s njega otjecati, a na drugi stol postavi dvie zdjele i jednu zdjelicu. Kad želiš očistiti i kano obnoviti kakvu tuzgavu haljinu (kaput, plašt, hlače iliti čakšire), a ti ju prostri po onom prvom stolu, a u jednu zdjelu nalij smjesu od 1 diela čipavca (Salmiakgeist; ammoniaca liquida) i 4 diela vode; u drugu pako vode. Najprije utakni kefu u onu smjesu od čipavca i vode, poškropi gornji diel haljine (n. pr. kolir) i kefaj ga koji časak. Tim će se nečistoća raztopiti; odmah zatim zahvati zdjelicom čiste vode i polij njom ono očišćeno mjesto. Kad voda odtječe, a vidiš, da je ostalo još nečistoće, a ti čisti još jedan put čipavcem. Ovako postupaj, dok nebude sav haljetak očišćen; onda ga objesi tako, da sva voda izcuri, da nebude sgužvan, kad se posuši, i da sva dlaka liepo jednako leži, radi šta ga protegni i okefaj uzduž. Ako poslije opaziš, da ima još kakva mrlja, očisti ju sapunom za mrlje, onako kako ću malo niže opisati.

Mjesto čipavca možeš upotriebiti smjesu od $^1/_4$ kila prečista terpentina, $^1/_4$ kila suhe vinove žesti (alkohol) i 64 grama etera. Ova smjesa valja osobito onda, kad ima mrljah od smole i kad boja nije stalna.

Cachemir, merino i slični vuneni latci peru se ovako: U zdjelu punu tople vode nalij 2 žlice sapunske žesti (Seifengeist) i 1 žlicu volovske žuči, operi nečist latak, ako treba, makar i dva puta, al ga odmah splahni u hladnoj vodi, iztisni i najposlje umoči u vodu, u kojoj si otopila malko kocelja (stipse, Alaun), da latak neosinjavi. Onda iztisni vodu bez žimanja, a latak metni u plahtu i tako ga ožmi. Najposlje ga razapni (da se neskupi) i suši na zraku, kamo sunce nedopire.

Katun, perkal, mušulin i slične pamučne otke peru se ovako lasno i jeftino: U mjedenom kotlu sgrij mekanu vodu ili po-

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

točnicu toliko, da možeš ruku utaknuti, a da se neošuriš. Onda metni u kotao pšeničnih mekinjah i to $^1/_8$ težine rubinah, koje želiš prati, dakle ako rubine važe 1 kilo, naspi u kotao 13 dekagr. mekinjah i miešaj ove jedno 5 minutah u kotlu, a da neuzavru. Sada metni rubine u kotao, promiešaj jih više putah mješaicom i gledaj da voda uzavre. Kad to bude, ugasi vatru i čekaj, dok voda malo neohladne: tad operi u njoj one rubenine, splahni je u potočnici ili kišnici, a suši na običnoj toplini.

Svilene otke se najmučnije peru, jer lasno osinjave. Tko tomu pranju nije osobito vješt, neka ga se okani i neka otku predade vještaku, da mu se svila njegova nepokvari. Al takvih ima samo gdješto u gradu: a što će kućanica na selu sa svilenom robom, kad joj se zamrlja? — Za nevolju neka ovako postupa: Razmuti mekana sapuna u kipećoj vodi, da bude sama pjena: u toj pjeni, dok je tako vruća, da podnosi ruka, operi svilenu robu; al ju odmah splahni u toploj vodi, u koju si nakackala malko sumporovine, da bude kiselasta. Nu ova kisela voda valja samo za žućkastu, grimiznu (carmoisinroth; chermisino), tamno-skrletnu (scharlachroth; scarlattina) i smedju kao kostanj svilu, a ne za ostale. Gotovo sa svakom bojom svilene otke treba drugčije postupati, samo crna svila se najlaglje pere, kao što ću niže kazati.

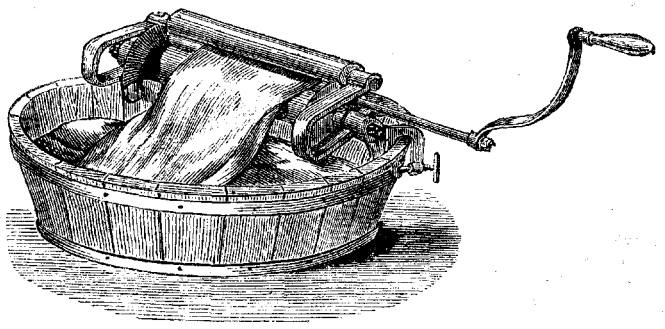
Drugi peru svilene otke u vodi, u kojoj je čaj varen, pa jih onda splahnu u rakiji, u koju se je nalilo sladorne otopine t. j. vode u kojoj ima otopljena sladora. — Opet drugi peru svilene otke u vodi od pšeničnih mekinjah, u kojoj ima otopljena malo kocelja (Alaun).

Za crnu svilenu otku razmuti 1 diel volovske žuči u 6—7 dielovah kipeće vode. U ovu smjesu utakni čistu spužvu (spongia), pa ribaj njom svilu na obje strane i onda splahuj u potočnici sve dotle, dok ova nebude sasvim bistra: Najposlje ju prostri po stolu ili razapni na steralu (Rahmen), pak suši. Ako treba, da bude svila malko kruta i okorela, maže joj se naličje spužvom namočenom u vodu, u kojoj ima varenih svitakah (Hausenblase; colla di pesce).

Žimalo. Oprano rublje treba oprostiti suvišne vode, da se brže posuši. Toga radi se takvo rublje obično žima (žmika). Al taj posao je jako mučan i naporan, osobito kad se puno rubišta pere, pak se sukanjem kod žimanja otka vrlo haba. To su uvježbali mudri Američani i sagradili osobito žimalo (Wringmaschine), koje su drugi znatno popravili. Evo mu slike! Medju dva valjka od gume elastike stisnuta perom meće se oprano rublje i provlačeć ga kroz valjke pomoću ru-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

čice i kotača ciedi se iz njega sva voda. Da se ovakvom spravom voda iz mokre rubine bolje ciedi, nego kad ju običnim načinom žimaš,



o tom ćeš se uvjeriti, kad rukama ožetu rubinu metneš u žimalo, jer će tad puno nečiste vode iz nje curiti. Zato se rublje ožeto žimalom brže suši, pa je ljepše.

Takvo žimalo stoji u Beču kod Maksa Bode 15 do 32 fr., prema tomu koliki su mu valjci.

Čim prije se rublje posuši, tim je ljepše. Suši dakle bjelinu na liepu vremenu na polju; jer onda djeluje svakako i sunčano svjetlo, da bude rubina liepo biela; al samo dotle, dok je mokra. Suhoj krpi hudi sunčani žar, isto kao što i bojadisanoj.

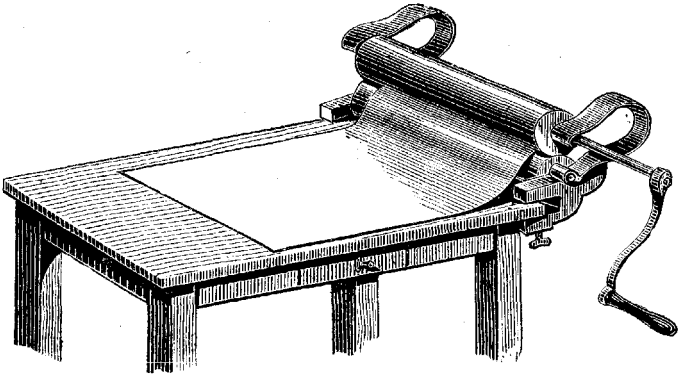
Sušilo. Da se pospješi sušenje oprana rublja, tomu ima sada osobitih spravah. Jedno takvo sušilo je kao velik bubanj od željeza, u kojem stoji drugi sav izprobušeni mjedeni bubanj, a nad njim je veliko kolo; kad se ovo okreće, vrti se onaj šupljikavi bubanj, u koji se meće mokro rublje, tolikom brzinom, da se uz 1 minutu i 1500 putah zavrti. Usljed toga vrćenja prska voda iz rublja kroz rupice van i za 2 do 3 minute rubljika je malo ne suha. To se zove „Centrifugal-Trockenmaschine". Čovjek jedva vjeruje svojima očima gledajuć rad toga sušila. Ovakvo sušilo stoji, prema svojoj veličini, 275 ili 325 for. u Beču. Ovo je dakle preskupa sprava za običnu kućnu porabu, već samo za kuće, gdje se puno rublja pere. I stenjevačka ludnica ga ima.

Mangan (rolja). Da bude oprano i posušeno rublje mekano i gladko, treba ga manganati (roljati). Sadašnje sprave su velike, nespretne, posao ide sporo od ruke. Da se tomu doskoči, smislili su vještaci onakov stroj, kakov prikazuje slika na drugoj strani.

Ova rolja sastoji se iz dva valjka jakima perima stisnuta. Kad se ručica okreće, dospieva rubljika medju oba valjka i navija se na

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

gornji valjak. Onda se okreće naopako i rublje se drugom rukom izvuče posve gladko. Kako se vidi, mangan je k stolu prišarafljen; kad ga netreba, odšarafi se, da nesmeta. Stoji u Beču 10 for.



Pohranjivanje bjeline. Dobra kućanica drži vrlo mnogo do svoje bjeline, i zato ju nastoji sve to više umnožiti. Nego čim više je ima, tim više mora paziti, da joj rublje neizandja (sich verliegen). Takvo rubište dobiva osobite mrlje, koje se mučno čiste, a rubljika se od njih vrlo brzo izkosi i kao razpadne. Uzrok je tomu zlu vlaga. U svakoj opranoj rubini ima izprva više manje vlage; jer da se rublje dobro manga i utleiše (pegla), mora biti malo vlažno. Ta je vlaga utajena tako, da se rukama nemože napipati i rublje se čini na oko sasvim suho.

Poradi toga treba da kućanica rublje dobro posuši, prije nego ga u ormar spravi i da svu svoju bjelinu svaka dva tri mjeseca iz ormara izvadi, i pokle ju vjetar promahne, opet unutra složi.

Ako bjelina od čestoga pranja malko požuti, tomu je prieki liek solično vapno (Chlorkalk; clorato di calce). Al upravo njega se kućanice jako boje, akoprem se dan danas sve kupovno platno soličnim vapnom bieli. Odtuda se razabire, da nehudi platnu solik (Chlor; cloro), nego nespretna poraba solika. Da uzmeš odviše solična vapna, i da u njem platno predugo ostaviš, onda bi ovo dašto lasno nastradalo. Nego kad metneš 1 do $^1/_2$ dekagrama solična vapna u 60 litarah vode, i ostaviš u njoj žućkasto rublje jedno 24 sata — rublje će u njoj liepo pobieliti, a neće ni malo nastradati, samo ga odmah splahni u čistoj vodi. Ako se pako toga ipak bojiš, a ti dodaj vodi, u kojoj ćeš splahnuti platno, izvadjeno iz soličnoga vapna, 1 dekagram soduno-sumporića (schwefelig-saures Natron; zolfito di sodio), ovaj će svako hudo djelovanje solika sasvim zapriečiti.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

B) Čišćenje mrljah.

Različitost mrljah. Pranjem se čisti čitava haljina ili rubljika od obične nečistoće, t. j. od kojekakve mašće, prašine itd.; nu često se dogadja, da nije sva haljina ili rubljika zaprljana i tuzgava, nego samo koje mjesto; pak i to se često dogadja, da se haljina zamrlja od stvarih, koje se nijednim do sada opisanim pranjem nedaju izprati, već tu treba posve drugčije postupati. Kako? — to ću sada razložiti.

Želeć očistiti kakvu mrlju (flek, maću), moraš dvoje uzeti na um: gdje je postala mrlja i oda šta je postala? Drugčije treba čistiti mrlju na bieloj haljini ili rubljiki, drugčije na bojadisanoj (farbanoj). Zatim treba znati, oda šta je haljina zamrljana. U tom pogledu razlikuju se mrlje mastne i nemastne. Ove potonje su opet različite: ima mrljah od voća, od tinte, od mokraće itd. Jošte treba razlikovati mrlje, od kojih se i boja haljine mienja, i mrlje, koje nemienjaju boje otki. Ove potonje mrlje možeš uviek lasno ukloniti primjerenim čistilom; a one prve nemogu se više putah nikako sasvim očistiti.

Različita čistila mrljah. *Sapunom* i vodom čiste se mrlje u bjelini, osobito mastne, najlaglje i najsigurnije; al samo u bjelini, gdje se netreba obzirati na boju. Ako želiš očistiti sapunom mrlju u bojadisanoj otki, onda se već hoće osobita opreza; a ima i u bjelini mrljah, za koje nedotječe sapun, već treba u pomoć zvati druge tvari, po imenu solik, sumporenje itd., što ću sve na svome mjestu napomenuti.

Benzol ili *benzin* je tekućina, koja se dobiva, kad se prekapljuje (destiluje) drvo ili kameno ugljevlje. Ima ga i u katranu. Čist benzin je kao voda, nego ružno zaudara, vrlo hlapi, a hlap se lasno užiže. Zato nesmieš na blizu doći sa sviećom ili drugim ognjem, jer bi se hlap od benzina, a za njim i sam benzin zapalio i planuo — pak eto nesreće.

Nafta se dobiva prekapljivanjem kamenog ulja. Nafta je ono, oda šta vonja kameno ulje i radi šta se ovo tako lasno užiže, jer i nafta hlapi kao što i benzol; al je od ovoga jevtinija, pak opet se njom tako vrstno čisti tuzga kao što i benzolom.

Eter, etir, (Schwefeläther; etere solforico), zato tako prozvan, jer se dobiva od smjese sumporovine i vinove žesti. S ovom potonjom se lako mieša, al i s vodom; za 1 diel etera treba 10 dielovah vode. Hlapi brzo, pa se i lasno užiže, zato treba biti na oprezu, kad ga upotrebljavamo, onako kako i kod benzina i nafte.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Terpentinsko ulje rabi takodjer kadšto za čišćenje tuzge (Fettfleck), te ju zbilja vadi i diže. Samo je nevolja: kad nije sasvime čisto, ostavlja za sobom trag, koji se težko diže.

Vinovom žesti se vrlo dobro čiste nekoje masne mrlje, osobito od pečatnjega voska i stearinskih sviećah.

Čipavac (Salmiakgeist; ammoniaca liquida) je ponajznamenitije čistilo tuzge, zato se njim više putah čitave haljine čiste i rek bi obnavljaju. Čipavac se gotovi u plinarah, naime iz vode, koja se nakuplja, kad se kameno ugljevlje prekapljuje. Ima li se upotrebljavati čist čipavac, to visi o naravi mrlje, kao što ćemo niže razložiti. Samo treba pamtiti, da čipavac mienja nekoje, po imenu i crvene boje; al tomu se može lasno pomoći kakvom kiselinom, pa baš i kvasinom, jer će ova povratiti mrlji prvašnju boju, kad mrlju njom nakvasiš. Kad se čipavcu doda dva puta toliko vode, koliko ga ima, to je izvrstno čistilo mrljah od znoja (pota). Ovakvu mrlju nakvasi tim razvodnjenim čipavcem, te će ovaj odmah nečistoću raztopiti, pa ju onda možeš lasno vodom izprati. Isto valja za svilenu robu, kad se nemože upotriebiti sapun. Samo se okani čipavca, kad je svila kakve jasne boje.

Volovska žuč, žumanjak (žutanjak) i nekoje *zemlje* (bolus, suknarska zemlja) nehude nikada, zato se mogu upotriebi i uz nježne boje.

Kiseline su jača sredstva, zato moraš š njimi vrlo oprezno postupati, da nepokvariš, što si želio popraviti. Medju ove kiseline idu: citronovina (Citronensäure; acido citrico), sumporovina (Schwefelsäure; acido zolforico), solikovina (Salzsäure; acido salico), a osobito sladorovina (Zuckersäure; acido zuccherino). Sve ove kiseline mogu se upotriebiti, samo kad su vrlo razvodnjene; tako n. p. jedna kaplja sumporovine dotiče više putah za 50 kapljicah vode. Osobito se preporučuje razvodnjena sladorovina za čišćenje mrljah od tinte, željeza i starih mrljah od krvi.

Solik (Chlor; cloro), po imenu solično vapno, valja samo za bielo prteno i pamučno platno; *sumporovica* (kâd ili para od gorećega sumpora; schwefelige Säure; acido solforoso) upotrebljava se za mrlje u vunenoj ili poluvunenoj bieloj robi. Sve ove tvari počevši od kiselinah više manje su jedke, zato treba rubljiku ili haljinu uviek dobro izprati u čistoj vodi, pokle smo ju očistili kojim od ovih čistilah.

Orudje čišćenja je keťa ili kefica (prema veličini mrlje), više putah baš samo kefica za zube. Pošto se koja mrlja izvadi, treba to mjesto umah dobro sbrisati čistom kožnatom krpom; a kad si čistio mrlju u kakvom svilenom latku, onda svakako metni na to očišćeno

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

mjesto prašine od sadre, jer se inače lasno načini kao rub oko mrlje, te ćeš očistiv staru mrlju dobiti drugu novu. Sada ću razložiti napose, kako treba čistiti svake vrsti mrlje.

1. Mastne mrlje iliti **tuzge** (Fettflecke). Najvrstnije sredstvo za čišćenje tuzge, ne samo na svakoj vrsti tkana latka, nego i na drugih stvarih, jeste benzol-magnezija. Ovako se zove smjesa od pomenutoga gore benzina i žežene gorčike (magnezije). Ovu smjesu možeš sam ugotoviti. Kupi u ljekari (apoteki) žežene gorčike, ili u dućanu obične. Ovu potonju metni na peć ili na ognjište, da se dobro svrući, pa ćeš tim iztjerati iz nje svu vodu. Tad nalij na nju toliko benzina, da bude kao mladi sir, to jest da se ugruda u grudice, iz kojih se može ocijediti malo benzina, kad jih stisneš. Ovu ugrudanu smjesu čuvaj u stakaocu prostrana grljka, i budući da benzin vrlo hlapi, začepi dobro stakaoce, najbolje staklenim čepom.

Kad želiš očistiti kakvu mrlju, izvadi malo te smjese, prostri ju po tuzgi i tari (ribaj) malo prstom na tuzgi: za koji časak već izhlapit će benzin, a preostalu gorčiku il sbriši, il skefaj. Latak, koji podnosi vodu, možeš onda vodom skefati, a svilene otke operi vinovom žesti ili eterom. Frižke mrlje nestat će obično odmah; ako je pako mrlja stara, treba ponavljati postupak, dokle god neponestane mrlje.

Ovako možeš očistiti od tuzge i drvene stvari i one, koje su od bjelokosti (Elfenbein; avorio), da će biti kao nove. Isto tako možeš izvaditi benzol-magnezijom mastne mrlje iz papira, da jim nestane traga. Samo vrlo čupave i dlakave otke nevalja ovako čistiti, jer se gorčika hvata dlake.

Komu se neće ugotavljati benzol-magneziju, može na prosto nakackati benzina na mastnu mrlju, pa ju onda trti čistom krpicom ili keficom: benzin će mast raztopiti i hlapeć i mast sa sobom u zrak odnieti. — Tko neima benzina, može isto tako upotriebiti eter ili naftu. Dobar je i terpentin, al samo onda, kad je posve čist (suh, rektificiran); jer ako u njem ima i malo otopljene smole, izvadit ćeš staru mrlju, a dobiti novu, koju moraš eterom ili vinovom žesti čistiti.

Najlakše se vade mrlje od masla, loja, ulja (zejtina), juhe iliti čorbe, voska, mlieka i znoja, kad nisu stare. Ovako zamrljane otke, bile prtene, pamučne, svilene ili vunene, ako nisu bojadisane, ili ako su boje stalne, možeš čistim dobrim sapunom ili sapunskom žesti izprati. Toga radi otopi 1 diel sapuna u 8 dielovah vode, operi u njoj mrlju, pa ju onda splahni u čistoj vodi. Ako ne-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

imaš benzina, evo ti drugih sriedstvah, kojimi možeš očistiti mastne mrlje na bojadisanom latku i na svili, a da jim nenahudiš:

1. **žumance** (žutanjak); razmuti ga u toliko vode, koliko važi žumance, utakni u nj mrlju, pa ju onda protari lako rukama i splahni u čistoj vodi. — Žumancem se vrlo dobro može očistiti zamrljan od znoja ogrlić (jaka, kolier) vunene haljine, i to evo ovako: Namaži dobro žumancem znojav ogrlić i ostavi ondje žumance nekoliko satih, dok se neposuši. Onda ga odljušti i ogrlić operi mlačnom vodom. Žumance bit će popilo svu tuzgu od znoja, onako kako pije kreda mašću, kad ju nastružeš na mastnu mrlju, pokriješ bugačicom i onda utleišeš (peglaš).

2. Frižka **volovska žuč** može se isto tako upotriebiti kako žumance.

3. U dućanih se jevtino prodaje zemlja **bolus** zvana. Ovo je čista ilovača. Nastruži je malo, zamiesi od nje s vodom blata i tim blatom namaži mastnu mrlju. Kad se blato posuši, pokrij ga presomićenom bugačicom (Fliesspapier; carta bibula) i peglaj (utleiši) vrućim željezom: blato će svu mašću upiti, a ti ga onda kefom skefaj.

Ako su mastne mrlje postale od smogora (to jest od stienja svieće ili svjetiljke), ili od prietopa (umake od pečenja), a ti izvadi najprije mašću mletačkim sapunom ili drugim kakvim sredstvom, a da očistiš ono crno, što je preostalo, ribaj mrlju tvrdom sredinom od kruha.

4. **Sol** obična je takodjer posve nedužno sredstvo za čišćenje tuzge baš i u svilenih otkah. Toga radi se sol prži u kakvom novom grncu (lončiću), prostre se vruća po mrlji, zastre se bugačicom i utleiše se: sol će popiti mašću, a ova proći u bugačicu.

Ovako se čisti obična tuzga; mučnije se vade mrlje od smole, katrana, voštanih i uljevnih mastilah. Ako se tako zamrlja nebojadisana, biela otka, najbolje se vadi otopljenim sapunom ili sapunskom žesti (Seifenspiritus); ako nepomogne na prvi put, treba opetovati, pa najposlje otku svakako čistom vodom splahnuti. Mučniji je posao, kad ti je ovakve mrlje vaditi iz bojadisanih latakah. Kolomaz se najlakše vadi hlapnim uljem (n. p. citronovim), koje se je u eteru otopilo. Ova smjesa se nakacka na mrlju i mrlja se onda ne baš jako tare čistom krpicom od flanela ili bielim neklijanim svilenim papirom (ungeleimtes Seidenpapier) sve dotle, dok neponestane mrlje. Posao će se pospješiti, kad se obavlja na toplom (ne vrućem) mjestu, jer toplina pomaže otopiti mašću. Svakako je dobro, ako se mrlja najposlje splahne vodom, u kojoj je otopljeno malo volovske žuči.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Mrlje od kolomazi i od uljevnih mastilah vade se i posve čistom terpentinskom žesti, otopljenom u eteru. Tim se nakvasi čista prtena krpica, pa se njome mrlja tare, dok se neočisti.

Ovakve mrlje mogu se očistiti još i čipavcem (Salmiakgeist; ammoniaca liquida), kojemu smo dodali malko meda i žumanca. Ovo se sve dobro smućka, pa se time mrlja namaže. Kad se maz posuši, opere se mrlja ili skefa.

Evo još jednoga čistila takvih mrljah! Izmiešaj 65 gramah biela sapuna, 15 gr. čiste pepeljike (Potasche) i 10 gr. ulja od borovice. Od toga umiesi okruglicu. Najprije se mrlja namaže benzinom, tad se namoči u vodu ona sapunska okruglica i njom se namaže mrlja, pa se onda pere u toploj vodi. Ovo se ponavlja sve dotle, dok nestane mrlje.

Ako je mrlja od smole vrlo stara, sgrij malo posve čista terpentinskoga ulja, nakvasi njime bugačicu i tari mrlju, dok je nestane.

Da očistiš kadifu (baršun) od voska, prostri kadifu po stolu, pokrij mrlju prtenom u potočnici namočenom krpom, pa ju utleiši ne baš prevrućim željezom. Mrlje će nestati.

2. Mrlje od bilja. Ovamo idu mrlje, koje su postale od kakve biljevne tvari, po imenu od voća (trešanjah, malinah, kupinah, grozdja itd.), zatim od vina, likera, mošta, duhana, trave itd.

Ovakve mrlje se najbolje vade čistom vodom, kad se latak pere prije nego se je mrlja posušila; jer kad se posuši, onda zadaje već više truda. Svakako treba i onda mrlju najprije u potočnici, ili još bolje u kišnici močiti, pak prati. Ako to nepomaže, ponavlja se pranje u kuhanih pšeničnih mekinjah (posejah), koje moraju biti tako vruće, kako ruka podnosi. Svilena roba može se čistiti razvodnjenom volovskom žuči.

Mrlje od duhana očistit ćeš iz svih latakah žumancem i sapunskom žesti, a poslije splahni latak u rakiji ili još bolje u vinovoj žesti.

Mrlje od vina izvadit ćeš iz sukna, kad skuhaš u lončiću 10 gr. očišćena srieša (birse), pa tim pokvasiš mrlju i protareš ju rukama. Najposlje ju splahni u čistoj vodi.

Mrlje od vina i voća možeš i ovako očistiti: skuhaj komad čista sapuna, da bude kao gusta kaša. Ovom kašom namaži mrlju i pospi ju prašinom od pepeljike. Onda prostri latak na travu i ostavi ga ondje 24 sata, dok se neposuši. Tad poškropi mrlju kišnicom, izperi ju, pa će je nestati. Nu ovaj način valja samo za otke stalne boje.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Mrlje od crna vina, piva, octa, likera, punča izvadit ćeš iz bjeline, n. pr. iz stolnjaka, onda, kad su te mrlje postale, ako latak dobro izpereš u vodi, tad nakvasiš vinovom žesti i protareš, a najposlje izpereš sapunom i vodom. Obično niti netreba sapuna.

Stare ovakve mrlje vade se mučno. Najbolje je sredstvo od njih žavelski lug (Javell'sche Lauge), a tko ga neima, neka otopi malo soličnoga vapna (Chlorkalk; clorato di calce) u vodi. Od te vode, kad bude posve čista, odlij u zdjelicu i moči u njoj mrlju. Najkasnije za 24 sata nestat će mrlje, a obično i prije. Onda ju izperi u čistoj vodi. Mjesto soličnoga vapna možeš upotriebiti sumporovicu (schwefelige Säure; acido zolforoso), koja se prodaje u apoteki. A netreba ti baš nit apoteke, nego nakvasi mrlju vodom, zapali sumporaču (žveplenku), pa drži mrlju povisoko nad kadećom se sumporačom. Uprav taj kâd je sumporovica; nego u apoteki imaju i vodu izmiešanu tim kadom. Mrlje će vrlo brzo nestati. Onda ju operi u vodi. Nego pamti, da od soličnoga vapna i sumporovice pobliedi svaka boja, koja dolazi od bilja. Ako dakle nisi siguran za boju svoje otke, nemoj se služiti ovimi sredstvi. U tom slučaju bolje ćeš proći, kad mrlju opereš u kipećem mlieku, a poslije splahni ju u vodi.

Ili pako uzmi 65 gramah sapuna, 10 gramah suhoga (rektificiranog) terpentinskoga ulja i 5 gr. nišadora (Ammoniaksalz; ammoniaca). Stuci nišador, pokvasi malo vodom i izmiešaj s izsjeckanim sapunom. Onda dodaj terpentina i napravi okruglicu, koju možeš dugo upotrebljavati; jer ovakvih mrljah ima vrlo mnogo i često. Kad mrlju želiš očistiti, nakvasi ju vodom, namaži ovim sapunom i onda izperi kano obično.

Po ljetu imamo na vrtu vrlo dobro sredstvo za čišćenje mrljah od voća, tinte i hrdje, a to je trava kiselica (Sauerampfer; acetosa). Stuci kiselice u čistu mužaru, prociedi sok kroz krpicu na kositreni tanjur ili kositrenu žlicu, namoči mrlju u taj sok, pa ju onda drži nad žeravkom ili vrućim ognjištem, dokle sok neizhlapi. Napokon operi mrlju u čistoj vodi.

3. Mrlje od prašine, ako u njih neima željeza, izvadit ćeš najlašnje žumancem, kad ga razmutiš sa malo vinove žesti i namažeš mrlju. Kad se ova posuši, nakvasi ju opet čistom vodom, pokrij čistom prtenom krpom i protari. Ako je latak od vune, najposlje ga kefom pogladi. — Ovako se vade i mrlje od blata.

4. Ako zamažeš haljinu živim vapnom i za rana to spaziš, možeš doskočiti mrlji, kad poliješ vapno jamničkom ili rogatačkom kise-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

licom, od koje živo vapno postaje mrtvim, ter onda se odljušti od latka. Kad vapno razgrize latak, onda mu dašto neima više lieka.

5. Mrlje od mokraće (pišaće) čiste se mučno, kad su prestare. Najshodnije je sliedeće sredstvo: 20 gramah vapnena kvasinana (essigsaurer Kalk; acetato di calce) izmieša se sa 20 gramah gorčike (Magnesia) i toliko sgušćene volovske žuči, koliko treba, da odatle postane okruglica. Ovom okruglicom namaži nakvašene onakve mrlje, pa kad se sve posuši, okefaj ili operi mrlju.

6. Mrlje od tinte čiste se najprostije kiselicom, kako je malo prije spomenuto. Na svilenoj robi nakvasi mrlju jakom vinovom žesti, pospi čistim a toplim bukovim pepelom, protrljaj mrlju i operi u sapunici. Ako je boja nježna, te je malo osinjavila, a ti izmiešaj volovsku žuč s mlačnom vodom i peri u njoj mrlju mjesto u sapunici.

Iz bjeline izvadit ćeš mrlju od tinte, kad ju pokvasiš sokom od limuna ili otopinom od citronske kiseline (Citronensäure; acido citrico), koja se prodaje u apoteki, a topi se u vodi. Nakvašenu mrlju protrljaj nad vrućom vodom i operi u čistoj. — Mjesto citronske kiseline možeš upotriebiti i kiselinu ili sol od sočice (Kleesäure; Kleesalz; acido ossalico; sale ossalico), otopljenu u prilično vrućoj vodi, a u kositrenoj posudi. Kad neimaš kositrene posude, a ti metni na mrlju piljotinah ili mrvicah od kositra. Ako je zamrljan latak bojadisan, moraš kiselinu od sočice vrlo razvodniti, da nedjeluje i na boju latka. Toga radi nakvasi tom otopinom mrlju, za koji čas ju operi u mlačnoj vodi, pak onda nakvasi kefu u razvodnjenom čipavcu i kefaj mrlju. Ovako postupaj, dok je sasvim nedigneš.

Ako mrlja nije vrlo stara, može se očistiti i otopinom od 1 grama srieša i 1 gr. obične soli. Dapače i sama ova sol pomaže, kad je mrlja od tinte frižka; ako nije nestalo mrlje odmah, a ti ponovi pranje; najposlje operi mrlju dobro gustom sapunicom.

Iz sukna se mrlje od tinte vade ovako: u žumance se nakacka koja kaplja sumporovine, pa se ovo izmieša i tim se maže i tare mrlja. Onda se sve izpere čistom vodom i briše bielom krpom, dok se neposuši.

U običnoj tinti ima željeza, zato se mrlje od hrdje i željeza onako čiste kano i mrlje od tinte. — Ponajviše se upotrebljava razvodnjena sumporovina (na 50 gr. vode uzimlje se 1 gr. sumporovine). Mjesto sumporovine može se uzeti i sladorovina (Zuckersäure; acido zuucherico). I ključala voda, u kojoj ima otopljene srieševine ili citronovine (Weinsäure, Citronensäure; acido tartarico, citrico), diže takve mrlje.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Ako sva ova sredstva nebi pomogla, a ti nakackaj u 25 gr. vode 4 gr. solikovine (Salzsäure; acido salico), namoči zamrljanu otku i ostavi ju ondje 1/4 sata. Onda ju operi u čistoj vodi i nakackaj na mrlju sumporo-amona (Schwefel-Ammonium), koji ružno vonja, nu doskora izhlapi, a mrlja od njega gotovo pocrni. Al kad ju opereš u razvodnjenoj solikovini (na 15 dielovah vode uzmi 1 diel solikovine) i onda splahneš u čistoj vodi, nestat će mrlje; ako ne prvi put, a ono kad ponoviš pranje.

Da opereš mrlje od čadjah i od perila, a ti nakvasi mrlju, pospi stučenom u prašak srieševinom i ostavi ju na mrlji više satih. Onda operi čistom vodom.

Stare mrlje od tinte i hrdje mogu se izvaditi samo ljutimi kiselinami, kojim obično nemože odoljeti boja, pak onda imaš veću mrlju nego što si prije imao. Ako dakle nisi posve siguran za boju zamrljana latka, bolje da ostaviš mrlju na miru, nego da digneš i boju.

Napomenuta sredstva dotječu za obične mrlje. U novinah se više putah nudjaju na prodaju svakojaka obćenita čistila, koja su preskupa i opet nepomažu; jer tko je u lučbu zavirio, znat će, da nije nikako moguće jednim ter istim sredstvom očistiti različite mrlje.

Povraćanje boje. Bojadisane otke (färbige Stoffe) mienjaju više putah boju, kad čistimo mrlje. Kad se n. pr. tamnocrvene, ljubičaste (violett), smedje ili modrikaste otke nakvase kakvom kiselinom, vinom ili kvasinom, onda pocrvene. Takve boje postale su od mastilah, koja pocrvene, kada do njih dospie kakva kiselina; ovamo ide varzilo ili prežiljka. Da povratiš pravu boju, razvodni čipavac (na 1 gr. čipavca uzmi 3–4 gr. vode) i kvasi malo po malo spužvom mrlju sve dotle, dok se nepovrati prvašnja boja. Ako bi mrlju odviše nakvasio, te bi požutila, onda razvodni sok od limuna ili uzmi čiste kvasine i pokvasi time mrlju, pa će se povratiti prava boja.

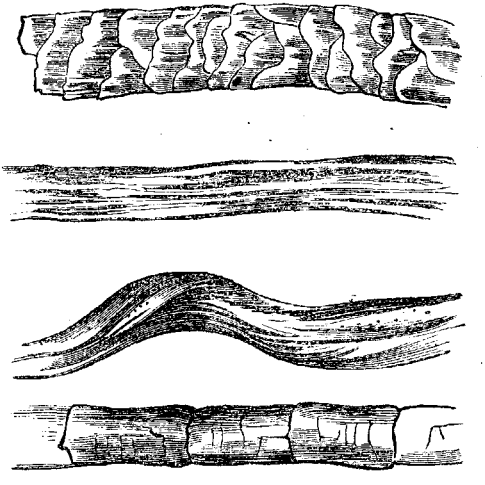
Ako smo kiselinom pokvarili smedju ili crnu boju, najprije treba mrlju neutralizovati čipavcem, onako kako je malo prije kazano, pak ju tada nakvasiti vodom, u kojoj smo otopili malko zelene galice (Eisenvitriol; vitriolo verde), te će se prvotna boja ponajviše povratiti.

Al više putah se boja promieni i od kakva luživa (Alkalien), kad se njime mrlja čisti: što je bilo crveno pomodri, zeleno požuti, žuto posmedji, smedje, modro i crno postaje žućkasto. Ovo se dogadja od luživah, na koja spada čipavac (dakle i mokraća ili pišaća), soda i lužina (dakle i sapuni), čovječji znoj. Da povratiš prvotnu boju, nakvasi takvu mrlju razvodnjenom srieševinom ili kiselinom od sočice.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Sapunska žest. Govoreć o čišćenju mrljah spomenuli smo nekoliko putah sapunsku žest. Obično se kupuje u apoteki, al ju možeš i sám napraviti, kad nastružeš 64 grama biela mletačkoga sapuna i poliješ ga sa 200 gr. suhe vinove žesti. Kad se sapun otopi, sapunska žest je gotova, samo ju čuvaj u dobro začepljenom staklu, najbolje u staklenici, koja ima staklen čep.

Razaznavanje otke. U novije doba počelo se je strašno varati miešajuć svakojaku predju. Po imenu se mieša pamuk s vunom i lanom; jer je pamuk vrlo jevtin, al nije takojak kako druga predja, pak se u dućanu ipak sve prodaje pod vunenu i prtenu robu. Tko ima mikroskop, on stavi predju, koju želi iztraživati, pod mikroskop, i odmah se očituje svaka dlaka, oda šta je, kako ova slika kaže:



1) Vunena dlaka;
2) svilen konac;
3) pamučno vlakance;
4) laneno vlakance.

Al što će oni, koji neimaju mikroskopa? — Ako želiš doznati, ima li pamuka u kakvoj vunenoj robi, a ti kuhaj krpicu, kojoj si prebrojio konce, u jakom lugu. Kad krpicu izvadiš, evo vuna se je razpala, a pamuk je ostao prilično čitav. Prebroji preostale konce, vidjet ćeš, koliko ima pamuka u otki.

Ako želiš saznati, ima li pamuka u tvom platnu, a ti očinkaj sa tri strane krpicu jedno 10 centimet. dugačku a 4 ctmt. široku. Namoči krpicu (al ne svu, nego samo do polovine) u 10 dekagramah vinove žesti, u kojoj si otopio 1 dekagr. fuchsina (Anilinroth) i ostavi ju u nutri nekoliko minutah. Ono, što je umočeno, pocrvenjet će. Onda izvadi krpicu, operi ju u čistoj vodi, pa dok je još mokra, namoči ju u zdjelici, u kojoj ima čipavca. Za koji čas će očinkani pamučni konci poblieditи, a laneni će ostati crveni.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

2. Čist i zdrav stan.

Potreba zdrava stana. Čovjek provede u svom stanu jednu trećinu, ili baš polovinu svoga života; dapače ondje, gdje su dugačke zime, kako i kod nas, prebiva se ponajviše u kući: zato je vrlo mnogo za tim stalo, kakav nam je stan. Al se ipak obično slabo na to gleda. Uzrok je tomu više putah nemarnost, al još češće neznanstvo, tako da se može napredak naroda poznati po njegovih kućah. Divlji i sirovi narodi stanuju u sjenicah od granja, ili u zemunicah; što je narod napredniji, to mu je kuća ljepša, priličnija, udobnija i čvršća. Naš je puk u tom pogledu još puno zaostao naprama njemačkomu i englezkomu seljaku, koji ima vrlo pametno sagradjene, zdrave kuće. Ovo je jedan od razlogah, zašto ondje neumire toliko ljudih, koliko jih pogiblje, kad stanuju u nezdravih i nedostatnih stanovih. Jer nisu samo seljačke kuće ponajviše nezdrave, ima toga i po gradovih dosta. A kakva je tomu posljedica? — Na to neka odgovara ovo nekoliko primierah. U svakom velikom gradu ima priedjelah, gdje stanovi nisu zdravi. Pa što se je opazilo? Da ondje puno ljudih umire. U Londonu umire na godinu danah u onih priedjelih, gdje su zdravi stanovi, od svake 1000 stanovnikah 15 do 20 ljudih; a u priedjelih, gdje kuće nevaljaju, 50 do 60 ljudih. Isto se je opazilo u Budimpešti: u nutarnjem gradu umire uz godinu od 1000 stanovnikah njih 16, a u najzapuštenijem Franjinom predgradju preko 50. — Isto tako se je zamietilo, da u onih priedjelih grada, gdje nevaljaju stanovi, kolera, tifus i druge pošasti puno više bjesne nego u posve zdravih priedjelih. Sad se samo pita: koja je kuća zdrava? Na to ćemo ovdje odgovoriti.

A) Zdrava kuća.

Kućište. Iztražujuć kuću je li zdrava, moramo početi kod kućišta, jer već ovo odlučuje više putah zdravlje stanovnikah. Već stari jedan pisac Vitruvius pripovieda, kako su se morali stanovnici grada Salpie drugamo preseliti, toliko jim je dosadjivala groznica, akoprem su kuće inače bile u redu. U francezkom gradu Lyonu nije još bilo nikada kolere, akoprem je sve naokolo bjesnila: iztraživanjem se je pronašlo, da je grad sagradjen na tvrdom tlu od granita.

Sad se pita: kada i kako može kućište zdravlju ondješnjih stanovnikah nahuditi? — To biva na dva načina. Kad kuća stoji na zemlji, u kojoj ima puno biljevnih i životinjskih tvarih, a ove tvari se sve jednako raztvaraju, ili, kako se obično govori, gnjiju ili truhle:

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

onda se iz njih razvija gnjilež, koji s kišnicom dospieva u zdence i truje nam vodu, što ju pijemo. Kako je to opasno, već je na strani 34. na široko razloženo. Koliko se znade zdenčanica okužiti, evo primjera. U 1 kilu zdrave vode neima više od $^1/_2$ grama čvrstih sastavinah — a u zdenčanici njeke peštanske kasarne našli su u 1 kilu preko 3 grama ustrojštine (organičkih tvarih). Dakle u 100 kilah ima ondje do 300 gramah nečistoće!

Iz toga gnjileža izvija se jošt i otrovni zrak, koji nam isto tako hudi; jer se bolesti neprenose samo vodom nego i zrakom. Da se to razumie, treba se sjetiti, što smo kazali govoreć o vrenju i o gnjiloći, naime, da su tomu uzrok klice od kvasnicah i bakterijah, koje po zraku plivaju. Takve se klice razvijaju iz svakoga gnjileža, pa kada dopru u kakvo ustrojstvo, one ga raztvaraju, tako od prilike, kako kvasnica raztvara slador. Sad ćemo razumjeti, zašto se tifus, kolera, difteritis i slične pošasti najviše šire po kućah sagradjenih na onakvu mjestu, gdje ima puno gnjileža i truhleža: iz ovoga se razvijaju nečisti plinovi, koji probijaju u kuću i truju ondašnji uzduh. Kako znaju plinovi proniknuti kroza zemlju, to se vidi najočitije u gradovih plinom razsvietljenih. Kad pukne koja ciev, kojom se plin vodi, akoprem su te cievi duboko zakopane, ipak se od plina zasmradi za kratko ne samo sva zemlja na okolo, već do skora dopire plin i nad zemlju, a kad ciev pukne pod kućom, onda u sobe, te su se i mnogi ljudi od toga zagušili.

Kućište mora biti dakle čisto, čvrsto, al i suho, nipošto vlažno; jer vlaga i toplina pomažu gnjiloću, za koju sam malo prije kazao, da je opasna po naše zdravlje. Kad se kuća mora graditi na vlažnu mjestu, onda se treba postarati, da se vlaga od kuće odvede primjerenimi sredstvi, n. pr. vodovaljom (kanalom), podcievljem (drainage), nabojem čiste ilovače, koja razstavlja temelj kuće od vlažna kućišta itd. Kako je vlažno kućište nezdravo, potvrdjuje i ta okolnost, da u gradovih kužne bolesti više vladaju po nizini nego po uzvisitih dielovih grada, gdje su kućišta suha. I u Zagrebu je kolera više bjesnila u dolnjem gradu nego u gornjem. U mnogih gradovih englezkih oprostili su se zemaljske vlage vodovaljami, pak se je opazilo, da ondje ima sada za $^1/_3$ dapače i za $^1/_2$ manje bolestnikah od sušice bolujućih. To slute nekako i naši seljaci, zato grade svoje kuće ponajviše na mjestu, koliko se može, uzvišenijem. Gdje toga neima, a zemlja je vlažna, ondje valja graditi kuću na stupovih (čardak), kao što vidjamo po Slavoniji i u Posavini. Neki englezki liečnik pre-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

poručuje i dokazuje, da bi se imale sve kuće graditi na stupovih i pilovih, da se otmu zemaljskoj vlagi, koja zdravlju vrlo hudi.

Gradja. Izabrav primjereno kućište, moramo skrbiti još i za valjanu gradju, od koje ćemo kuću graditi. Za zdravlje je gradja valjana, kad je šupljikava (porös) i kad nesrče vlage.

„Čemu nam šupljikava gradja?“ pitat će mnogi začudjen, a začudit će se još više, kad mu rečem, da zato, da može vjetar kuću promahivati. Ta mi gradimo upravo zato kuće, da nas brane od vjetra, a sada čujemo na jedan put, da treba takve kuće graditi, koje može vjetar promahivati. Pomislit će tko, da toga radi treba tako kuću zidati, da bude rupah i utlinah medju opekom i kamenjem zida. Ni malo; već se kuća gradi kao do sada; nego u naše doba se je dokazalo, da je opeka (cigla) i mnogi kamen, osobito pješčanac, pun sitnih šupljinicah, kroz koje zrak probija. O tom se možeš i sam uvjeriti, kad n. pr. opeku ili kamen tako obuhvatiš, da nemože zrak do nje, nego s jedne strane: pušuć onda kroz ciev u takav pješčanac ili opeku, osjetit ćeš na protivnoj strani, držeć ondje ruku ili goreću svieću, da zrak zbilja probija krozanj. Što smo kazali za opeku i kamen, valja i za čitav običan zid: i kroz njega prodire zrak, osobito vjetar, u sobu i tako popravlja ondašnji uzduh. Ovo je prvi opazio Petenkofer i potanko dokazao, da se u veliku sobu, makar kako čvrsto zatvorili vrata i prozore, uvlači izvana kroza zidove svaki sat do 50 kockastih metarah zraka, pak isto toliko izlazi kroza zid pokvarena zraka na polje. Zidovi su dakle naravni promahivaoci to jest naravne sprave za promahivanje (ventilaciju). Kako je to neizmjerno znamenito, vidjet ćemo malo niže, kad bude rieč o potrebi čista uzduha. Ovdje samo napominjem, da opeka i pješčanac (Sandstein; pietra arenaria) propušta zrak; a nepropušna je gradja čest i gust vapnenac (krečni kamen), granit i cement. — Odavde razabiremo, kako je prieko potrebito, da zidovi sobah, u kojih stanujemo, budu obrnuti na polje, odkud može zdrav zrak kroz njihove šupljinice unutra dopirati; pa razabiremo, da nije dosta, ako našu sobu od zahoda, staje (štale) ili kakva smrdljiva dvorišta samo zid razstavlja, jer onda probija smrdljiv zrak u našu sobu. Sad ćemo razumjeti i to, zašto su kuće predebelih zidovah nezdrave; pak i one, kojim su zidovi od sobah obrnuti prama tamnim tuhljivim priehodom (ganjkom; corridor), ili prama uzku i smrdljivu dvorištu.

Vlažna kuća. Nu ako gradja ima propuštati zrak, nipošto nesmie propuštati vlage. Ovo je s dva razloga škodljivo. Prvo, opeka

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

koja, dok je suha, propušta u sobu izvanjski čisti zrak, postaje nepropušnom (luftdicht; ermetico), čim postane vlažna; jer onda je voda zatrpala sve šupljinice (pori), te zrak nemože probijati u sobu. Mjesto zraka probija u sobu vlaga, koja čini, da je zrak u sobi uviek vlažan, tuhljiv, zaudara po pliesni, a zidovi su hladni. Posljedice su tomu svakojake bolesti, po imenu nazebe (rheumatismus), kašalj, škripi (scrophuli), sušica (suha bolest) itd. A žalibože većina kućah je više manje vlažna prizemlja, ne samo po selih nego i po gradovih, baš i u Zagrebu. Od 5000 budimpeštanskih prizemnih kućah vlažne su gotovo 4000.

Kako da se zaprieči vlaga u zidovih od kuće? — Ovdje moramo prije napomenuti, odkuda vlaga u zidovih. Kad utakneš u vodu bugačicu (Fliesspapier; carta bibula) ili u crnu kavu komad sladora, vidiš, kako se voda i kava tebi na očigled u vis penju. Isto tako penje se u vis tinta uz razcjep pera, a ulje i loj uza stienje. Ovo svojstvo imaju mnoge stvari, a zove se bugačljivost (Capillarität), pa dolazi odtuda, što onakve stvari imaju tanane dugačke kao cjevčice, od kojih se jedna druge drži. Takvih cjevčicah ima i u sirovoj opeki (čerpiću), u liepu, u vapnencu, gustom pješčancu itd. Kad jim se dolnji kraj nakvasi, tjeraju vlagu u vis. Zato su kod nas osobito kameni zidovi vlažni.

Kako ćemo dakle zapriečiti vlagu u zidu? — Gradeć zidove, osobito temelj, gradjom, koja neima bugačljivosti, kao što n. pr. dobro pečena opeka, gust kamen; a graditi treba malterom (mortom) od cementa, koji nepropušta vlage. Ima još i drugih sriedstvah od vlage, za koja znadu vješti graditelji.

Al i najbolje zidana kuća je izprva vrlo vlažna. Odkuda ta vlaga? — Od vode, kojom se vapno gaši i malter pravi. U zidovih ovelike sobe ima izprva do 4000 kilah utajene vode. U novu kuću nebi se dakle imalo seliti, dok se ta skrovita voda iz zidovah neiztjera. Nu tomu se hoće puno više vremena nego što se obično misli. I pomanje kuće trebaju više putah godinu danah, dok se sasvim posuše, a velikim treba $1^1/_2$ do 2 godine. Kod nas pako sele ljudi u novu kuću više putah prije nego je dovršena. Posljedica je tomu kašalj, ulozi (podagra), nazeba i svakojake druge bolesti. Neka hvali bogu kao za osobito dobročinstvo, tko iznese zdravu glavu iz takove kuće.

„A po čem se pozna, da je nova kuća jošte vlažna?“ — To nam kažu naša osjećala. Evo tomu znamenjah. Kad stupiš u koju sobu

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nove kuće, koja je bila nekoliko danah sasvim zatvorena, a zrak u njoj zaudara po vapnu — ta soba nije suha. Kad po zidovih nove kuće ima mrljah (maćah, flekah) hladnijih od ostaloga zida; kad u takvoj kući sol u slanici (soljenki) kopni i vugne; kad rublje i bjelina tuhne, kožnate stvari se pljesnive — to su sve znaci, da je kuća vlažna.

Sad se pita: kako se može vlaga u novoj kući omaliti, a sušenje pospješiti? Najnaravnije sredstvo je promahivanje čistim zrakom (ventilacija): tako se tjera vlažan zrak iz kuće, a ulazi u nju suh zrak, koji će se opet iztjerati od sliedećega, čim malo vlage srkne. Zato se u otvorenoj sobi takve kuće manje opaža vlage nego u zatvorenoj.

Ponešto se pospješuje sušenje vlažnih zidovah u novoj kući i ovako. Kako sam već kazao, živo vapno pije puno vlage, a pušta ju, kad se može slučiti s ugljevinom (to jest s onim uzduhom, što ga mi izdišemo) ter onda postaje mrtvo vapno. Još više nego iz naših plućah hlapi ugljevine iz žeravke. Kada dakle mećeš žeravicu u takvu zatvorenu sobu: zidovi piju ugljevinu a puštaju vlagu. Zato je onda takva soba puna vlage. Za jedno 6 satih otvori dakle vrata i prozore, da promahom iztjeraš tu vlagu, i sutradan donesi opet žeratka, i tako radi više danah, dok neizvadiš vlagu iz zidovah. Samo se kaže, da se tako samo jedna soba suši, dakle treba u svaku sobu metati žeravicu, ako želiš, da ti se sva kuća prije posuši.

Osobito hudi, kad se čovjek seli u novu vlažnu kuću pod zimu, jer onda nemogu biti vrata i prozori uviek otvoreni, a bez toga se kuća nikako nesuši. Mnogi misle, da će tomu zlu doskočiti loženjem peći; al ga oni time još povećavaju; evo zašto! — U loženoj sobi svući se zrak i vodena para, koja je u njem i koja se umnožava parom hlapećom iz zidovah. Ovaj topli a vlažni zrak omekoti ili pravo govoreć omekoputi i raznježi tielo, osobito pako grlo i pluća. Kad čovjek, kojemu se je tielo u takvoj vrućoj a vlažnoj sobi raznježilo, izadje na polje, na hladan i suh zrak, mora da se umah nahladi i nazebe, kao što onaj, koji je iz tople kupelji ili znojav i potan izišao napolje. Ako tko uhvati hunjavicu i kihavicu, katar plućah i očijuh, on će još dobro proći; jer su opasniji reumatizmi i upale (Entzündungen; infiammazioni).

Kad se soba loži, a vrata i prozori su zatvoreni, tim se nesuše zidovi, kao što mnogi misli; jer zrak u sobi može samo stanovito množtvo vlage srkati, ostala vlaga ostaje na zidu i u zidu. 1 kockasti metar uzduha može popiti 17 gramah vodene pare, kad se

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

uzduh svrući do 20° topline; nu tako vrućih sobah ima slabo. K tomu pamti, da onakov parom zasićen uzduh treba iztjerati iz sobe, inače se zid nemože sušiti. Recimo, da kakva soba ima 50 kockastih metarah nutrnjega prostora: to će se loženjem iztjerati iz zida u zrak samo jedno 500 gramah (1/2 kila) vodene pare; jer valja znati, da u svakom zraku ima već vodene pare, kad udje u sobu. Sada se spomeni, da u zidovih takve sobe ima do 2000 kilah vode — pak ćeš lasno izračunati, kad će biti iz njih ta voda loženjem pećih iztjerana.

Loženjem ćeš samo onda vlagu iztjerati iz sobe, kad ostaviš otvorena vrata i prozore, te vjetar promahuje neprestano sobu i tjera iz nje topli zrak, koji se je vlage napio. Uz jedan sat proleti onda kroz sobu 5 do 10.000 kockastih metarah uzduha, koji iztjera topli vlažni zrak, pak i sam srkne po malo vlage, na koju nailazi strujeć kroza sobu. To je dakako skupo sušenje; al jeftinijega neima.

Zdrav stan. Recimo, da je kuća suha, u koju se selimo; nu to nije dosta, ima tu još puno drugih stvarih, na koje se treba obzirati, ako želimo, da nam je stan zdrav. Ponajprije treba da je stan prostran, inače neima u njem zdrava uzduha, kao što ću malo niže potanko razložiti.

Zidovi sobah il se biele (kreče), il slikaju, il postavljaju slikanim papirom (Tapeten). Najzdraviji su bieljeni zidovi; jer se za zidove hvata puno nečistoće, koja se raztvara, kad se ljutim živim vapnom pobieli. Zato bi trebalo i slikane zidove kadšto pobieliti, da se uništi ona nečistoća. Nego buduć da bi pobieljene zidove trebalo iznova slikati, a to stoji mnogo: zato ljudi vole godine i godine stanovati u slikanoj a nečistoj sobi, jer se ta nečistoća nevidi onako očito kako na bielom zidu. S istoga razloga nose mnogi kojekako bojadisane košulje, jer se na njih nevidi nečistoća onako kako na bielih, al je ipak ima. — Slikanje sobah nije ni zato probitačno, jer su mnoga mastila (osobito zelena) otrovna. — Jošte manje valjaju papirni tapeti, a to prvo, jer znadu biti takodjer otrovnimi mastili pisani; drugo, jer nepropuštaju zraka i tako smetaju naravnoj promahi, o kojoj sam govorio na 290. strani; treće, jer se pod njimi leže svakojaki gad, osobito stjenice; četvrto, jer papir i klija, kojom su za zid prilieplјeni, lasno gnjije i smrdi, osobito u vlažnih sobah, a tim i zrak kvari.

Sa zida i tavana svrnimo okom na pod (patos). Ovaj se gradi u seljačkih kućah vrlo često od nabite ilovače, al' takav pod nevalja, jer je mokar, nečist i nezdrav. Pod od cementa, betona, tvrde opeke, mramora, mosaika prehladan je za nas zimi. Najbolji bi bio pod od

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

kaučuka, kao što ga ima u njekih englezkih konjušnicah; al je preskup. I pod od asfalta se preporučuje, al će biti takodjer pretvrd i prehladan. Inače bi valjao, jer je suh, čist, a nepropušta u sobu iz zemlje niti vlage, niti podzemnoga ponajviše smrdljivoga uzduha (Bodenluft).

Obično je naš pod od tvrda ili mekana drva. Obje vrsti poda imaju režke, u kojih prebiva gad, po imenu jaja od buhah i muhah. Pod od mekana drva žulji se (riba se) i pere vodom, da bude čist. Al ta voda probija kroz režke u pod, a nečistoća ondje nakupljena gnjije i kuži zrak, i negovoreć kako je neprilično to žuljenje po onoga, koji u sobi stanuje, i kako mu lasno navuče hunjavicu ili nazebu. Da se tomu doskoči, trebalo bi sve te režke popuniti otopljenim parafinom, dapače njim bi se mogao i sam pod namazati i kao napojiti, te bi se onda nečist pod lasno splahnuo, jer ga se voda nebi primila. Drugi preporučuju mjesto parafina pokost od lanena ulja (Leinölfirniss; vernice d'olio di lino). Toga radi se pod najprije dobro očisti, posuši i pomete, da nebude praha ni pieska na njem. Onda se maže tim pokostom i to tri puta, al svaki put stoprv onda, kad se posuši prvašnja nalič (Anstrich). I ovakva poda neprima se voda, te se lasno čisti, mete i splahuje. Kad se gdje što uhaba, treba to iznova naličiti i namazati.

Prozori su pluća od sobe, zato treba da budu veliki i na pravu mjestu, kako će moći, kad se otvore, ulaziti u sobu i čist zrak i svjetlo. Samo se kaže, da imaju biti što veći, a ne onakvi maljušni, kakve vidimo na naših seljačkih kućah.

Zahod, izljev i provaža (Senkgrube; latrina) vrlo su znameniti dielovi kuće po zdravlje. Ovdje se sakupljaju gnjile stvari, koje svojim smradom okužuju zrak čitave kuće, te šire priljepčive bolesti. Da se to zaprieči, da zahodi i provaže neokuže zrak, zemlju i vodu bližnjega zdenca, treba da budu tako sagradjeni, kako neće moći iz njih niti smrad hlapiti, a kamo li tekućina kakva probijati. Toga radi mora biti zjalo od zahoda nepropušno zatvoreno (što se zove englezki closet), a kanali se moraju graditi od cementa, da nemože tekućina iz njih probijati. U tom pogledu treba kod nas još puno reformah. — Tko neima tako uredjena zahoda, a želi zapriečiti smrad, neka izmieša 50 gramah žežene sadre (Gyps), 10 gr. zelene galice i 20 gr. drvenog ugljena. Ovo sve stuci i dodaj 16 gr. živoga, vodom poškropljenoga i raztrošenoga vapna. Ovom smjesom posipaj kadšto gnojište, zahod itd., da ti se neusmrdi. Ako već smrdi, kupi solič-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

noga vapna, razmuti ga s vodom i prolij u zahod. — Ovako valja činiti i onda, kad je tko u kući umro od kakve kužne bolesti.

B) Čišćenje stana.

Potreba čistoće. Kad stupiš u kakvu kuću, a želiš znati, kakva joj je kućanica, a ti se obazireš, je li sve čisto i u redu. Ako jest, onda bi po gotovu jamčio, da valja kućanica. Al nepotrebuje se čistoća u kući samo zato, da sve oku ugadja, nego još više poradi zdravlja.

Nije moguće zapriečiti, da se nebi u kući koješta svaki čas zamazalo ili drugčije onečistilo: nu posljedica ovakve nečistoće je ponajviše gnjilež, i njegov drug smrad, koji prieče ozdravljenju bolestnika, pak i zameću mnoge bolesti, buduć da su prava loža bakterijah. To se najočitije pokazuje za vrieme kakve pošasti: u zdravoj i čistoj kući nikad se onakva bolest tako neširi kako u kući nezdravoj i nečistoj.

U tom pogledu neima Holandezkinja premice: u njezinoj kući je sve tako čisto, da nebi nigdje praške našao, a kamo li nečistoće. Osobito pako treba gledati na čistoću u sobi, gdje leži kakov bolestnik, i to ne samo za vrieme bolesti, nego i poslje nje. Da se bolest nerazširi, treba sve očistiti, a tim razkužiti: svaki komad pokućtva, svaku rubljiku treba prati i čistiti što se bolje može. Obično dotječe voda, a u kužnih bolestih pomaže karbolovina (Carbolsäure), za koju je dokazano, da ubija sve klice bakterijah, tako da se rana uz njezinu porabu obično niti negnoji. Al onda nije dosta samu ranu prati karbolovinom, već se njome mora i sâm uzduh od sobe razkuživati.

Prah. Gledajuć u zrak oko sebe nevidiš u njem ničega, posve ti se čist čini; al upri oko u sunčanicu, to će reći u jednu jedinu sunčanu zraku, koja kroz prozor probija koso u sobu: onda ćeš opaziti, da uzduh, koji ta sunčanica osvjetljuje, nije posve čist, već da u njem plivaju nekakve vrlo maljušne stvarce. Što je to? Jednom riečju zovemo to prah, prašinu, koje ima svagdje u zraku, al je naše oko svagda nerazabire. A što će to reći „prah“? Oda šta je sastavljena prašina? Na ovo pitanje neda se sa dvie tri rieči odgovoriti. Kad gledaš prostim okom prašinu, koja je legla po stolu i po ostalom pokućtvu, čini ti se, da je sastavljena iz jednakih česticah; al kad metneš malko prašine pod staklo-većalo (mikroskop) — imaš šta gledati! Što se to sjaje? Mrvice od kremena, stakla, vapna, pieska i svakojakih kovinah (metallah), što je sve vjetar iz ulice u sobu

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

dopuhao. Gledaj dalje: evo ljepušnih paličicah, tronuglicah, okruglicah itd. Ovo su spužaline ili kućice od onih životinjah, koje su tako maljušne, da se samo na staklo-većalo vide. Ono kao brašno od krede sastoji se takodjer više putah iz takvih vrlo maljušnih spužalinah. Nadalje ćeš u prahu naći svakojakoga t r u s a. Ovako se zovu sitne kao praška sjemenke iliti pravo govoreć klice od pliesni, snieti, bakterijah itd., koje padajuć po jelu razplodjuju se neizmjerno brzo i zameću svake vrsti pliesan i gnjilež. Najposlje naći ćeš u prahu trieščicah od ugljevlja, komadićah dlake, sitnih vlakanacah (ponajviše od naše odjeće), zatim svakojakih otražakah i stanicah bilja i životinjah, koje su obično kao vrlo maleni mjehurčići, tako da se prostim okom niti razpoznati nemogu; al ima dosta i dugoljastih i dugačkih kao vlasak stanicah.

Sve ove sastavine praha postaju blizu nas; nu vjetrovi donose toga više putah množinu koješta iz dalekih krajevah. N. pr. pepeo od vatrometnih gorah raznosi vjetar kadšto i sto miljah daleko; piesak iz afričkih pustarah donosi preko mora u Evropu itd

Svatko je izkusio i sam, da mnogo praha očima hudi, pak isto tako hudi i plućima, osobito slabih ljudih, i kad prašina postaje od kamena. Sav je Beč taracan tvrdim kamenom granitom, pak jer po Beču hodi mnogo kolah i svieta, a k tomu još često duva vjetar: to ima u ondašnjem zraku puno oštra praha, koji da je jedan od uzrokah, zašto ondje toliko množtvo ljudih umire od suhe bolesti (sušice).

Zato se svaka kućanica nastoji oprostiti praha u svojih sobah, koji joj sve zastire i uz najmanji vjetrić u vis se diže. Al upravo na to se zaboravlja, kad se soba čisti, pa ti onda za badava sva muka. Kad se soba metlom mete, ili kad se pokućtvo peruškom, ometalom, suhom krpom briše, da se prah š njega skine: onda se obično prašina samo uzvitla i kasnije drugamo slegne nego je prije bila. Zaludo se onda otvaraju prozori i vrata, vjetar će samo jedan diel prašine odnieti, ostala će ostati u sobi.

Ako se želiš oprostiti prašine, onda moraš pokućtvo brisati, ne baš mokrom, nego vlažnom krpom, tako da se sav prah za nju uhvati, a nerazpuhne se po zraku. S istoga razloga treba i pod mesti, ne suhom metlom, jer se ovom samo smet do vratah pomiče, a prah se vitla u vis, nego pospi pod mokrim pieskom ili mokrimi piljevinami, za koje će se sva prašina na podu uhvatiti, a da se nedigne u vis.

Kvarenje uzduha. Kad je god liepo vrieme, a ima se kad, ide se u polje, da se ondje naužívamo čista zraka. Pa toga nam bogme

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

i treba. Priznaje se obćenito, da čovjek mora zdravu vodu piti, ako hoće da ostane zdrav: no kud i kamo više treba nam zdrava uzduha! Bez vode možeš za nevolju i više danah ostati; al bez uzduha nemožeš ni jedan čas. Poradi toga mislio bi čovjek, da se sviet bog zna kako brine, da ima čista zraka. Na polju ima ga božjom milošću dovoljno: al kod kuće? Zlo i naopako! Pak opet ljudi preborave ponajveći diel života u svojih hućah. Tu se posve zaboravlja, da sjedeć u zatvorenoj sobi pijemo neprestance isti onaj uzduh, koji je već u plućih bio; a u pari, koju izdišemo, slabo ima kisika (bez kojega nemože čovjek niti jedan čas živiti), no tim više ima zagušljive ugljevine, koja postaje od slučena u našem tielu ugljika i kisika. Svakim dahnućem u sobi trujemo čisti zrak, jer umaljujemo i trošimo kisik, što ga ima u njoj, a napunjujemo sobu plinom, koji nije za disanje, naime ugljevinom. Posljedica su tomu svakojake bolesti, a kadšto i smrt. Jer ako se krv obnavlja i pomladjuje kisikom, naravna je stvar, da se krv kvari, kad neima dosta toga plina. To potvrdjuju svi liečnici i ljekari, koji od mnogih bolestih i neznaju drugoga lieka nego čist zrak: zato šalju takve bolestnike iz grada i ravnicah u planine, gdje ima obično najčistijega uzduha.

Koliko treba čovjeku zraka? Što sam ovdje u obće spomenuo, razložit ću sada potanko.

Čemu su nam pluća? Najjasnije ćemo na to pitanje odgovoriti prispodobom. Kad naložimo vatru u peći, a pustimo zrak unutra kroz vrata od peći, vatra će gorjeti; a kad zapriečimo zraku pristup k vatri, vatra će se se utrnuti. Kakva ima posla zrak s vatrom? On joj dodaje kisik, koji se slučuje s vodikom i ugljikom iz gorećih drvah se razvijajućim, pak upravo tim postaje vatra. Isto biva u našem tielu; i njemu treba kisika, da se mogu š njim slučiti to jest sgorjeti vodik i ugljik, nakupljen hranom u našem tielu. To i jest uzrok, da u našem tielu ima više vrućine nego izvan nas, kao što je to sve na 150. strani potanko razloženo. Nego je i to dokazano, da se disanjem uzduh mienja, da uzduh, što smo ga izdahnuli, nije jednak s onim, što smo ga u se povukli, već da u onom prvom manje ima kisika, a više zagušljive ugljevine i dušika*), dapače ima tu još i smrdljivih ustrojnih tvarih. Da se o tom uvjeriš, diši u kakvo čisto staklo, dok se staklo tvojim dahom nenapuni i para se iznutra zanj neuhvati. Onda ga čvrsto poveži i za koji dan otvori — začudit ćeš se, kako će tvoja sapa u njem smrdjeti. Nu toga baš niti netreba

*) U izdahnutom zraku ima za jedno 5% manje kisika, a više ugljevine.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

probati, kad se možeš svaki dan osvjedočiti, kako sapa od mnogih ljudih upravo smrdi.

Sada pomisli, da mi svakim dahom izdišemo od prilike pol litre uzduha, svake minute dahne čovjek 17 do 18 putih, dakle pokvari svaki sat do 500 litarah zraka, a uz 10 satih (preko noći) 5000 lit. ili 5 kockastih metarah.

Ovoliko čista zraka potroši jedan čovjek uz jednu zimsku noć dihanjem svojih plućah. Sada pamtite još, da čovjek nediše samo plućima nego i kožom (kao što je na 152. strani razloženo), i da iz naše kože puno smrdljiva znoja hlapi. Ako stanuju u istoj sobi dva ili tri čovjeka, onda se naravno dvojinom ili trojinom više zraka kvari. Isto tako troši se puno kisika na posvjet (lampe ili svieće). Iz susjednih sobah, a tim više iz kuhinje i zahoda (ako je do naše sobe) probija takodjer puno nečista zraka; dapače ako stanujemo u prvom katu, a pod nami je štala, kuhinja, gostiona, to prodire kroz tavan u našu sobu takodjer množtvo nečista zraka; a prašina, za koju smo već naučili, da je ima puna soba, ulazeć s uzduhom u pluća, sleže se ondje, draži je i smeta jim.

Sve ovo dokazuje, da se uzduh našega stana neprestano kvari; pita se dakle: hudi li našemu zdravlju takav pokvaren ili neočišćen zrak?

Škodljivost nečista zraka. Dosta će jih se naći, koji će dvoumiti, da bi nečist zrak u stanu mogao baš jako nahuditi čovječjemu zdravlju. Oni će se pozivati na ovoga i onoga, koji se nije nikada brinuo za čist zrak, pa je opet zdrav bio i dugo živio. Dakle čist uzduh nije baš jako potrebit našemu zdravlju.

Tko tako umuje, nesudi temeljito. Neradi se tu o jednom ili dvojici, ne o pojedinih porodicah, nego o ljudih u obće. Ima pijanicah, koje su silno vino ili baš rakiju popile i dugo živile: nu tko će odatle izvoditi, da pijanstvo neškodi?. Tko će dvoumiti, da bi ti ljudi još dulje bili živili, da se nisu onako propili? — Ima ljudih, koji su s prvoga kata, ili baš s krova pali, a u životu ostali: nu tko će dokazivati, da nije opasno i pogibeljno skakati s krova? — Ima ljudih, koji su težke bolesti, kao vrućicu, koleru, tifus itd. sretno preboljeli: ma tko će uslied toga tvrditi, da te bolesti nisu opasne?

Isto valja i za nečist zrak. On neubija čovjeka s mjesta, već ga potajno i polako truje, a to se više putah očituje stoprv na djeci: u djeci se razvija klica bolestih, koje su roditelji sretno preskočili.

Mnogi ljudi osobito jake gradje znadu više putah vrlo dugo odolievati hudim posljedicam nečista zraka; al jim snaga ipak više ma-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nje malakše. Ima ljudih, koji su pojeli oveće množtvo otrova, pak su ozdravili; al je otrov ipak otrov.

Liečnici su odavna uvježbali, da nečist zrak u stanu zameće svakojake bolesti, a najviše da se od njega razvijaju u djece škripi (scrophuli), u odraslih sušica (suha bolest). — Nečist zrak bit će ponajglavniji uzrok, što u velikih gradovih umire toliko ljudih od sušice; n. pr. u Budimpešti umire jih od nje uz godinu od 100.000 stanovnikah do 650, a u Beču baš do 840. Nezdravi stanovi spravljaju i u Zagrebu puno ljudih sušicom u grob.

Dokazana je žalostna istina, da je po naših selih velik upadak, a najviše umire djece: tko će se tomu čuditi, kada pomisli, kako znadu dvojica preko noći zrak u velikoj sobi pokvariti, i kako u naših malenih seljačkih sobicah zimuje više putah po deset, dvadeset dušah? Groza te hvata, kad stupiš u jutro u takvu sobu — tolik je smrad ondje! Dašto da je tomu pomoru i drugo koješta krivo; al da i nečist zrak mnoge, osobito djecu, bije ili baš ubija, to se je drugdje očevidno dokazalo.

U Dublinu (u Irskoj) ima veliko sirotište, a u njem stotine siročadi; al je svako siroče do mala oboljelo od škripih. Iztražujuć liečnici uzrok toj bolesti pronašli su, da polieže od nečista uzduha: u pojedinih sobah spavalo je veliko množtvo djece (baš i stotina) pa je zrak u tih sobah bio dakako strašan. Čim se je to dokinulo, djeca su ozdravila i škripih je nestalo.

Znade se, da vojnici živeći u vojnarah (kasarnah) puno boluju od sušice, i to očevidno odtuda, što jih mnogo spava i stanuje u jednoj sobi. U francezkoj vojski umiralo je uz godinu od svake 1000 momakah njih 30 od suhe bolesti. Tako je bivalo oko godine 1820.; u novije doba, odkada se oblasti više brinu za čist zrak, umire jih od te bolesti po 10 na godinu.

Još se je veći pomor pokazivao u tamnicah i uzah na starinsku nredjenih, koje nisu imale čista zraka; tako n. pr. u Ilavi (u Ugarskoj) umiralo je do godine 1875. od 1000 uznikah godimice njih 126, u bavarskih uzah 122, u francezkih 75. A kako je sada? U Pentovillu (London) umire jih na godinu 8, u Bruchsalu 25.

U Plessenburgu (u Bavarskoj) ima radionica. Od 1000 radnikah radećih na polju oboli uz godinu 40, a od onih, koji rade po zatvorenih sobah, njih 470!

Nečist zrak će biti uzrok, što mnogo ljudih pogiblje od sušice u nekojih samostanih i sjemeništih, pak i u štamparijah.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Kako hudi nečist uzduh? Sad će svatko razumjeti, zašto se mnogi onesviesti, kad je za dugo u zatvorenoj sobi ili u crkvi, gdje ima mnogo ljudih; zašto mnogi zakašlje, kad na njega dihneš, tako da tvoju paru mora u se povući, i zašto takva šta nikomu neugadja. Kad je u zraku, što ga dišeš, samo s t o t i diel ugljevine, već ti dolazi mučno. Ljudi, koji uviek borave u pokvarenu zraku, pobliede i oslabe, jelo jim se nerači, tielo pada sve više s mesa i mršavi, a kad jih snadje najmanja bolest, nemogu joj odoljeti, već pogiblju.

Ovako se očituju posljedice nezdrava uzduha, više putah polagano i rek bi nevidom; čovjek pravo niti nezna, oda šta strada i hiri; jer ponešto ima zraka, al ga neima dovoljno. Puno brže se opaža potreba zdrava uzduha, kad ga je sasvim ponestalo. U sobici samo 2 metra visokoj, širokoj i dugačkoj, a s a s v i m z a t v o r e n o j nebi mogao čovjek ni 24 sata bez muke disati. Poslje toga vremena sav bi se zrak u sobici sastojao iz uzduha, koji je već bio u plućih, i u kojem ima malo kisika. Kad bi dakle čovjek u toj sobici i nadalje ostao, ter onaj već izdisani zrak iznova disao, do skora bi obolio, a najposlje umro. Nije ovo samo mudrovanje, već se je to zbilja dogodilo prije jedno 25 godinah na njekom englezkom brodu, koji je vozio ljude u Ameriku seleće: podiže se na moru oluja, koja je valove na brod pljuskala, tako da se je moralo sve u brod zakloniti, inače bi ga more odplavilo. Nego putnikah je bilo u brodu vrlo mnogo, a oluja neprestano bjesnila, te se zrak u brodu nije mogao obnoviti. Kad se je najposlje bura stišala: eto jada iznenada! 60 putnikah se je zagušilo bilo.

Kada je zrak u stanu zdrav? Sasvim čista zraka neima nikada u stanu, jer mi kvarimo zrak svakim dahnućem; posve čista zraka može biti samo u polju. U stanu bi ga bilo samo onda, kad bi bili dan i noć vrata i prozori otvoreni. Nu to nije moguće, jer bismo opet od propuha i zime nastradali. Pita se dakle: dokle je zrak u sobi zdrav, a kada počimlje upravo huditi? Na to pitanje odgovaraju nam donjekle naša osjećala — nos. Čist zrak nezaudara i lako se diše. Kad pako stupiš u sobu, u kojoj zrak zaudara ili baš smrdi, a težko dišeš — taj zrak nevalja. Takav zrak smrdi, jer je već bio u plućih, a težko se diše, jer u njem ima mnogo ugljevine, a malo kisika.

Lučbari su izpitivali čist i nečist uzduh, pak su pronašli, da je obični zrak čist i da nevonja, dok u njem neima odviše ugljevine, to jest dok ima u 10.000 litarah zraka 4 do 6 litr. ugljevine; a kad je ima u njem 8 do 10 lit., onda već smrdi, nevalja. Odavde raza-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

biremo, da nam treba zrak u stanu tako obnavljati, da u njem nebude nikada više od $^{6}/_{10.000}$ ugljevine.

U 10.000 lit. obična zraka ima od prilike 4 litre ugljevine: sad se pita: koliko takva uzduha čovjek uz jedan sat tako pokvari, da mu se umnoži ugljevina na 6 litarah? To se doznaje ovim jednostavnim računom. Čovjek izdiše svaki sat jedno 20 litarah čiste ugljevine. Buduć da u kockastom metru iliti u 1.000 litr. obična zdrava zraka ima i onako jedno 0·4 (t. j. $^{4}/_{10}$) litre ugljevine, to se dakle ova može samo još za 0·2 umnožiti, a da zrak ostane zdrav. Ako dakle može svaki kockasti metar obična zraka srknuti 0·2 ugljevine, onda je može srknuti 5 kock. met. 1 litru, 50 kock. metr. 10 litr., 100 kock. m. 20 lit., a da ostane uzduh zdrav. Nu kako smo vidjeli, čovjek izdiše uz 1 sat 20 litr. ugljevine: dakle mu treba svaki sat 100 kock. m. čista zraka, da mu uzduh bude uviek zdrav. Ako čovjek neima svaki sat toliko friška zraka, nego samo jedno 50 kock. metr., neće se zato ugušiti, al mu je zrak svakako smrdljiv i pokvaren.

100 kock. m. to je dakako veliko množtvo, osobito kad čovjek uzme na um, da u naših običnih sobah neima više od 50 do 60 k. metr. svega uzduha; gdje bi dakle bilo 100 k. metr., to je dvorana. Prema tomu potroši čovjek, ako je sam u sobi, sav zrak već za pol sata, najviše za 1 sat; a gdje jih je više u jednoj sobi, ondje još prije, osobito ako ondje gore i lampe ili svieće, koje takodjer sila kisika troše, a sila pare i ugljevine izvadjaju.

Nu kako da se nabavi toliko množtvo čista zraka?

1. Naravnom promahom, o kojoj sam već na 290. govorio, zatim kroz režke vratah i prozorah. Dokazano je, da se ovim putem uvlači u sobu svaki sat 20 do 90 kock. met. uzduha, pak isto toliko ga izlazi. Što je veća razlika medju toplinom sobe i vanjskoga zraka, to žešće navaljuje ovaj potonji u sobu, kao n. pr. zimi, kad ta razlika čini 20°; jer onda dolazi u sobu svaki sat i 90 kock. m. zraka, dakle gotovo toliko, koliko ga jedinu čovjeku treba. Samo treba uzeti na um, da naše sobe imaju više putah predebele zidove, kroz koje zrak slabo probija, i da su obično samo s jedne strane okrenute na ulicu, odkuda čist zrak dolazi, a kroz ostale zidove neulazi čist zrak; pak i slabo kad ima razlike od 20° topline medju sobom i vanjštinom. Zbog toga nemožemo se nikako zadovoljiti naravnom promahom, koja nam uz obične okolnosti samo jednu polovinu čista zraka namiče: pa kako da namaknemo drugu polovinu? Zato treba svakako još i

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

2. Umješna promahivanja sobah otvaranjem prozorah i vratah. Jer kad je samo prozor otvoren, vanjski zrak ulazi sporo u sobu; a kad su otvoreni prozori i vrata, onda nastaje propuh, koji tolikom silom tjera zrak u sobu, da ovaj svaki časak (hip, sekundu) 1 metar proleti, tako da onda uz 1 sat 3000 do 4000 kock. metr. čista zraka kroz sobu projuri; a kad puše upravo vjetar, proleti ga onuda 8000 do 10.000 kock. metr. Ako dakle otvaramo prozore i vrata, promahujemo sobu bolje uz 1 minutu, nego otvorivši sam prozor uz 1 sat.

„Nu čemu nam tolika množina čista zraka?“ — pitat će tko. Da promahne, osuši, očisti svaki kutić sobe i pokućtva, gdje se uviek nevidom kupi nečistoća i prašina, što sve pomaže kvariti uzduh u sobi. Zato valja više putah sve ormare i škrinje otvoriti, da jih zrak promahuje. Samo primakni nos ormaru, koji je bio dugo zatvoren, pak ćeš umah opaziti, kakva tonja ili baš smrad iz njega udara. Ovo otvaranje ormarah valja još i zato, da se iztjera vlaga, koja se je možebiti unutra uvukla.

Obično misle ljudi, da je dosta, ako se sobe jedan put dnevice i to jutrom promahuju. Jednostavan račun će ti pokazati, da to nije dosta. Koliko ima čista zraka u sobi, koju je baš sada vanjski uzduh promahnuo? 50 do 60 kock. metarah. Al na 298. strani smo vidjeli, da čovjek uz 1 sat pokvari do 100 kock. metr. čista zraka: dakle promahivanje pomaže samo od prilike 1 sat. Što onda? Trebat će promahivati sobu svaki sat, ili jednostavno, trebat će ostaviti otvoren prozor dan i noć. Po danu, neka bude; al noći se ljudi strašno boje, pak uprav obnoć treba nam puno čista zraka, da mirno spavamo i da nam u jutro glava nezuji, kao što se dogadja očevidno onda, kad puno ljudih u istoj sobi spava.

Tko sve ovo na um uzme, možda će se odvažiti ter ostaviti otvoren dan i noć jedan prozor svoje sobe, i to ne samo ljeti nego i s proljeća i u jesen, doklegod nenastane velika studen. Mnogi liečnici tvrde, da još i onda treba ostavljati otvoren prozor, da čovjek ojača; nu težko da ćeš koga na to nagovoriti. Srećom nam peć pomaže promahivati zimi naše sobe. Od vruće peći se zrak u sobi razriedi i u vis diže, pak onda izvanjski zrak navaljuje tim jače u sobu, imenito kad peć ima u sobi vrata, na koja se loži, i na koja sav pokvaren zrak (budući laglji) leti u dimnjak. Učeni ljudi mjerili su taj uzduh i pronašli, da onako uz 1 sat izleti iz sobe (kad se peć prilično loži) 90 do 100 kock. metarah pokvarena zraka, a toliko pro-

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

nikne u sobu čista uzduha, dakle upravo koliko ga treba pojedinomu čovjeku *).

Al što onda, kad jih stanuje više u jednoj sobi?

Za takvu sobu valja ognište (Kamin), kao što ga imaju Englezi, Francezi i Talijani. Ogništem se tjera svaki sat i do 700 kock. m. pokvarena zraka dimnjakom na polje. U takvoj sobi može dakle i do 10 ljudih stanovati, pak imaju svi dosta čista zraka. Uz to je dašto velik propuh u sobi, jer na mjesto nečista zraka, koji juri u dimnjak, navaljuje od svakuda čist zrak u sobu. Nu propuha nestaje, kad se gradi ognište po naputku Galtona. Pod ovakvim ogništem ima osobita ciev, kojoj grlo zja napolje, te se njom uvodi izvana čist, al pod jedno i topao zrak, jer ciev obuhvaća dimnjak, pa se uz dimnjak sgrije zrak ulazeći izvana u ciev i onda struji pod tavanom (gornjim podom) u sobu, dok na dimnjak izlazi pokvaren zrak iz sobe.

Obične sprave za neprestano promahivanje sobe, naime malene oduške u zidu pod tavanom, nevriede mnogo. Po ljetu, kad je toplota (temperatura) u sobi tolika kolika i vani, ili gotovo jednaka, neima u tih oduškah prava propuha; zimi pako navaljuje onuda tako leden zrak u sobu, da se ona sva razhladi, i zato se onda oduške zaklapaju.

Koliko treba topline stanu? Govoreć o peći napomenut mi je jošte, koliko treba topline zdravomu stanu.

Peć se loži ne samo zato, jer topla soba po zimi ugadja, nego i zato, jer to potrebuje zdravlje. Naša su pluća prava tvornica topline (gled. 153. stranu); al na velikoj studeni hlapi više topline iz tiela, nego što mogu pluća nadomjestiti, tako da se čovjek najposlje smrzava i pogiblje, kad mu ponestane dovoljno topline. Da to zapriečiš, nosi tople haljine, koje slabo propuštaju toplinu, i loži peć u sobi. Zato gladan siromah dvostruko se muči, jer neima hrane, da stvara toplinu u plućih, a neima haljine, da zaustavi ono malo topline što u sebi izvija. Isto valja i za bolestnika, koji nemože probavljati, a leži u hladnoj sobi. — Al prevruća soba takodjer hudi zdravlju, osobito djece, jer suši zrak, a u takvom zraku hlapi odviše vodene pare iz plućah i grkljana, čim se ovi ustroji draže i zato lasno obole.

*) Nego ovo valja samo onda, kad vrata od peći nisu upravo zabrtvena, a kamo li ciev, kojom dim izlazi, zaklopljena. Ovo potonje je i zato pogibeljno, što onda, mjesto da izlazi nečist zrak iz sobe kroz vrata od peći, ulazi u nju jošt i otrovni hlap žeravke iz peći, jer nemože u dimnjak. U sobi, u kojoj je bila preklopljena ciev od peći, već su se mnogi ljudi obnoć zagušili.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Poprieko se uzimlje, da sobi treba 15 stupnjevah topline (po Celsijevu toplomjeru), i to svejednako, obdan i obnoć. Upravo zbog toga nevaljaju željezne peći; jer se odviše svruće i onda zrak ne samo griju nego i kvare, kad se malko bolje nalože; a za kratko ohladnu, te je i soba hladna, pa baš ova prieka promjena topline može čovjeku najprije nahuditi. Zato je bolja peć zemljana, koja toplinu dugo drži, osobito kad se loži kamenim ugljevjem, jer ovo nesgori tako brzo kao drva. Obično je kameni ugljen i jevtiniji od drvah.

Slabačkim i boležljivim nije dosta 15° topline; a ljudi čili i zdravi netrebaju je ni toliko. Toplinu treba dakle primjeriti naravi onih, koji stanuju u sobi.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

KAZALO.

(Broj kaže stranu, na kojoj je što.)

Acido carbonico 19.
Acido nitrico 23.
Acido silicico 92.
Acido urico 145.
Ackerbauchemie 77.
Ackerkrume, v. Mekota.
Acqua forte 23.
Affinità 8.
Affinità elettiva 10.
Albumin 90.
Alchimia 5.
Amido 88.
Ammoniaca liquida 23.
Atmosphärische Luft 16.
Atom 10.
Avvicendamento 120.
Azoto 18.
Battifuoco 43.
Battifuoco pneumatico 45.
Beleuchtung 50.
Bilja hrana 94.
Bilja hranilišta 98.
Bilja razvitak 93.
Bilja sastavine 87.
Bilja sastavine sgorljive 87.
Bilja sastavine dušične 90.
Bilja sastavine nesgorljive 90.
Bilje, kako se hrani 94.
Bjelance 145.
Bjeline pohranjivanje 278.
Bjelno 90.
Bjelno životinjsko 145.
Bleiglanz 9.
Bleizucker 127.
Blutroth 145.
Boje 90.
Boje povraćanje 286.
Bolus-zemlja 282.
Brašna pohranjivanje 253.
Brašno
  Dobro brašno 217.
  Kvarno brašno 217.
  Sastavine brašna 213.
  Vrsti brašna 215.
Brašno kvarno 254.
Bratofen, Bratrohr 210.
Brenner, v. Gorište.
Brennglas 44.
Bronchia 151.
Burro fresco, v. Maslac.
Calcium 91.
Carbonium 54.
Cartilagine 147.
Casein 90.
Cellulose 88.
Chemie, v. Lučba.
Chemische Verbindung 8.
Chlor 92.
Chondrin 145.
Chylus 146.
Chymus 158.
Cinabro 8.
Colla 145.
Colla vegetale 124.
Combinazione chimica 8.
Compostdünger 115.
Conserve 241.
Conserve od povrća 256.
Crnica 100.
  Korist crnice 101.
Čadja 54.
Čet 11.
Čipavac 23.
Čistoća 263.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Čistoća ruha 264.
Čorba, v. Polievka, Juha.
Dampfel 221.
Dampfwaschkessel 272.
Degraisser 275.
Dekstrin 89.
Destillation 137.
Destillirapparat 139.
Diastaza 126.
Digestione 157.
Dihanje 150.
Distillare 137.
Distillatorio apparecchio 139.
Dimnjak 65.
Djubre 108.
Drainage 121.
Dušik 18, 98.
Dušnjaci 151.
Einbrenn 225.
Eismaschine, v. Ledilo
Elain 51.
Element 10.
Ernährungsorgane 93.
Ernährungsprocess 156.
Essigmutter 141.
Essigsäure 141.
Excremente, v. Izmetine.
Farbe 90.
Ferment, v. Kvasac.
Fermentazione 131.
Feuerraum 66.
Feuerzeuge 43.
Feuerzeug, chemisches 46.
Feuerzeug, elektrisches 46.
Feuerzeug, pneumatisches 45.
Fibrin 145.
Fleischextrakt 207.
Flek, v. Mrlja.
Fosfor 47.
Friganje 209.
Furune, v. Peći
Fusel 140.
Gährung 131.
Galena 10.
Gas 17.
Gasfabrik 57.
Gemüse 230.
Glina 102.
Glinito tlo 102.
Gljive 234.
Globulin 146.
Glutin 145.
Glycerin 131.
Gnjila 102.
Gnoj 108.
Gnoj od staje 109.
Hladni i vrući gnoj 110.
Gnoj zeleni 118.
Gnojenje 105.
Gnojenje livadah 115.
Gnojevi posebni 117.
Gnoj-miešanac 115.
Gnojnica 116.
Gorčik 91.
Gorčika 264.
Gorište 55.
Gorivo 61.
Gradja kuće 290.
Gradjotvorna hrana 156.
Graticola 66.
Griz 158.
Grkljan 150.
Gründüngung 118.
Grünspan 176.
Guano 112.
Ribji guano 115.
Gummi 89.
Gyps 117.
Hämatin 145.
Harnsäure 145.
Harz 89.
Hefenpilz 133.
Heizapparat, v. Ogrjevalište.
Heizung 61.
Hlapna ulja 89
Hmelj 136.
Holzessig, v. Kvasina drvena.
Hopfen 136.
Hrana gojna 164.
Hrana gradjotvorna 156.
Hrana razmjerna 164.
Hrana toplotvorna 156.
Hrana užitna 163.
Hrana životna 163.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Hrane čovječje vrsti 180.
Koliko nam je treba 182.
Koliko je marvi treba 163.
Hranila bilja 93.
Hraništa bilja 98.
Hranitba 156.
Hranjenje čovjeka 180.
Hranjenje stoke 160.
Hrskavac 147.
Hrskavština 145.
Hruštavac 147.
Hržanica 227.
Humus 100.
Hydrogenum 25.
Idrogeno 25.
Ilo, Ilovača 103.
Izmetine 149.
Izmetine čovječje 111.
Izparivanje živeža 241.
Jaja 201.
Pohranjivanje jajah 249
Varenje jajah 202.
Zdravo jaje 203.
Ječmenica 215.
Jelah gotovljenje 188.
Jelah izbor 186.
Juha 206, 207.
Juha na hladnom gotovljena 208.
Juha za nejaku djecu 196.
Kali 91.
Kalium 91.
Kalkboden 103.
Kàmeno ugljevje 62.
Kava 235.
Svojstva kave 235.
Prženje kave 236.
Varenje kave 235, 237.
Kelje, v. Klija.
Kieselsäure 92.
Kindermehl 197.
Kiselica, trava, 284.; voda, gl. Voda kiselica.
Kiseline 88.
Kisik 17.
Kišnica 99.
Kleber 90.
Kleister 124.
Klija 145.
Klijanje 93.
Knochenleim 145.
Knochenmehl 114.
Knorpel 147.
Knorpelleim 145.
Kochapparat, automatischer 190.
Kohlenstoff 54.
Kom 136.
Korun 232.
Korun kvaran 255.
Koruna pretvaranje u škrob 122.
Koruna pretvaranje u slador 124.
Koruna pohranjivanje 254.
Kositer 176.
Kosti 113, 146.
Koštano mlivo 114.
Krastavci 259.
Kreč, v. Vapno.
Kreosot 245.
Kremik 92.
Kremikovina, Kremovina 92.
Kresivo 44.
Krma različita 162.
Kruh dobar 216.
Kruh Grahamov 230.
Kruh pšeničan 225.
Kruh pšenično-kukuruzan 229.
Kruh pšenično-ražan 229.
Kruh ražan 227.
Peć za kruh 224.
Pečenje kruha 225.
Kruha pohranjivanje 252.
Krumpir, v. Korun.
Krv 146.
Krvno crvenilo 145.
Kuća vlažna 290.
Kuća zdrava 288.
Kućište 288.
Kuharstvo i lučba 171.
Kuhinja 172.
Čemu je 179.
Kuhinjsko posudje 173.
Kupus kiseo 257.
Kvas 221.
Pivarski kvas 219.
Kvasac 133, 218.

*

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Nadomještanje kvasca 223.
Tišten kvasac 219.
Kvasina 141.
Hitro gotovljenje kvasine 143.
Kvasinotvorka 141.
Kvasinovina 141.
Kvasnice 133.
Kvasina drvena 245.
Lampa, v. Svjetiljka.
Lapor 121.
Led rukotvorni 243.
Ledenice 243.
Ledilo 247.
Lehmboden 103.
Leim 145.
Ležak 136.
Ličenje kruha 223.
Likeri 140.
Ljepivo 90.
Lojanice 51.
Lonac Papinov 191.
Lučavka 23.
Lučba današnja 6.
Lučba gospodarstva 77.
Uvod 79.
Korist gospodarstvene lučbe 83.
Lučba i čistoća 263.
Lučba kućanstva 167.
Uvod 169.
Lučba kućanstva i njena korist 169.
Lučba obća. Uvod 2.
Lučbe jezik 11.
Lučbe korist 12.
Lučbe postanak 3.
Lučbe razredba 14.
Luftballon 26.
Luftröhre 150.
Luppolo 136.
Lužik 91.
Lužina 91.
Lužnja 268.
Lympha 146.
Maća, v. Mrlja.
Magnesia 264.
Magnesium 91.
Maische 136.
Malto 126, 136.
Malz 126, 136.
Mangan 277.
Manna 130.
Marna 121.
Maslac 148.
Maslac 198.
Maslac umjetni 198.
Maslaca i masla pohranjivanje 251.
Maslo ranketljivo 251.
Mastila 90.
Mašće biljevne 89.
Matica 141.
Mekota 99.
Različitost mekote 102.
Mergel 121.
Mesa pohranjivanje 243.
Pohranjivanje mesa u nepropušnih posudah 247.
Soljenje mesa 244.
Sušenje mesa (udjenje) 245.
Sastavine mesa 204.
Varenje mesa 205.
Pečenje mesa 209.
Mesni vadik 207.
Meso 147, 203.
Meso smrdljivo 248.
Mezga 146.
Miena tvarih u životinji 150.
Miena usievah 119.
Miesilo 222.
Miešenje 221.
Milch, condensirte 195.
Milchzucker 130.
Milly-svieće 51.
Mineralwasser, v. Rudnica.
Mirisi 140.
Mišice 147.
Mjedenka otrov 176.
Mlieč 146, 258.
Mlieka pohranjivanje 250.
Mlieko 148, 194.
Mlieko sgušćeno 195.
Mokraća 149.
Mrlje od mokraće 285.
Mokraćevina 145.
Molecul 11.
Mozag 147.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Mrlje 279.
Mrlje mastne 281.
Mrlje od bilja (voća, vina, duhana, trave) 283.
Mrlje od blata 284.
Mrlje od hrdje 285.
Mrlje od mokraće (pišaće) 285.
Mrlje od prašine 272. 284.
Mrlje od smole, kolomazi, katrana, voska, 282.
Mrlje od tinte 285.
Čišćenje mrljah 279.
Čistila mrljah 279.
Različitost mrljah 279.
Muscoli 147.
Nachtlampe 55.
Nahrungsstoff 156.
Natrium 92.
Nutritiva sostanza 156.
Nutrizione, v. Hranitba.
Obnova tiela 159.
Ocat 141.
Odžak, v. Dimnjak.
Oganj 40.
Oganj živi 43.
Ognjila 43.
Ognjišta potratišta 72.
Ognjište vrstno 74.
Ognjilo lučbeno 46.
Ognjilo munjevno 46.
Ognjilo platinsko 45.
Ognjilo uzdušno 45.
Ogrjev 61.
Drva za ogrjev 61.
Ogrjev plinom 70.
Ogrjev središnji 70.
Ogrjevalište 65.
Öle, flüchtige 89.
Olovac 9.
Olovni slador 127.
Olovo-otrov 174.
Organi digestivi 159
Ossigeno 17.
Otke razaznavanje 287.
Oxygenum 17.
Parafin 243.
Pečenje kruha 225.
Obća pravila 226.
Pečenje mesa 209.
Pečenje na ražnju 211.
Peć za kruh 224.
Peć Meidingerova 68.
Peći 66.
Pećka 210.
Pepeljika 91.
Pepsin 158.
Pergament-papir 262.
Perilo 273.
Perilo parno 272.
Pflanzenfette 89.
Pića 157.
Pišaća, v. Mokraća.
Pivo 135.
Pjenice 136.
Pješčanica 103.
Plamen 42.
Plin 17.
Plinarnica 57.
Plovitba po zraku 26.
Pluća 150.
Pluća tvornica topline 153.
Pljuvaćka 157.
Počelo 10.
Podcievlje 121.
Podkvasnica 219.
Polievka 206.
Posvjet 50.
Posvjetila 50.
Posvjetila jevtina 53.
Posvjetilo munjevno 59.
Potasche 91.
Potassio, v. Lužik.
Potočnica 32.
Povrće 231.
Povrća pohranjivanje 255.
Povrća soljenje 257.
Pohranjivanje bjeline 278.
Pohranjivanje brašna 253.
Pohranjivanje jajah 249.
Pohranjivanje koruna 254.
Pohranjivanje kruha 252.
Pohranjivanje maslaca i masla 251.
Pohranjivanje mesa 243.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Pohranjivanje mesa u nepropušnih posudah 247.
Pohranjivanje mlieka 250.
Pohranjivanje povrća 255.
Pohranjivanje voća 259.
Pohranjivanje živeža 239.
Prah u stanu 295.
Mrlje od praha 284.
Pranje parom 272.
Pranje rublja 264, 269.
Pranje umjetno 274.
Voda za pranje 264.
Prekapanje, Prekapljivanje 137.
Prekrupa 136.
Prekrupnica 230.
Pressgerm, Presshefe 220.
Priekap 137.
Priekapilo 139.
Priesnac 219.
Priganje 209.
Probava 157.
Probavljala 159.
Promjene tvarih u živom bilju 122.
Prosenica 216.
Prst 100.
Pržno grčilo 225.
Ptyalin 157.
Raggia 89.
Rakija 137.
Razlučivanje 7.
Razsol 244.
Ražovnica 227.
Rohrzucker 128.
Rolja 277.
Roštilj 66.
Röstbitter 225.
Rudnica 32.
Rumenica 8.
Rubišta, rublja pranje 269.
Runkelrübenzucker 128.
Sadra 117.
Sago 124.
Salmiakgeist 23.
Salitrovina 23.
Salamura 244.
Salpetersäure 23.
Samun 227.
Sandboden 103.
Sapun 265.
Kućni sapun 267.
Lužni sapun 266.
Soda-sapun 266.
Varenje sapuna 265.
Vrsti sapuna 265.
Sapunska žest 287.
Sauerstoff 17.
Scheidewasser 23.
Schleimzucker 130.
Schnellessigfabrikation 143.
Schrot, v. Prekrupa.
Schrotbrod 230.
Seifengeist, v. Sapunska žest.
Silicium 92.
Sir 199.
Sir švajcarski 200.
Sirće, v. Kvasina.
Sirivo 90.
Sklonost 8.
Skrob 124.
Slad 125, 135.
Sladić 131.
Slador 125.
Grozden slador 125.
Javorov slador 130.
Mliečni slador 130.
Slador od buraka 128.
Slador od drva 126.
Slador od trske 128.
Slador prirodni 127.
Slador sluzni 130.
Slina, v. Pljuvaćka.
Slučak 8.
Slučivanje 7.
Smola 89.
Sparherd 72.
S ravljanje, v. Pohranjivanje.
Sočivo 232.
Varenje sočiva 233.
Sodik 92.
Solik 92.
Soljenje mesa 244.
Soljenje povrća 257.
Somun 227.
Stan

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Koliko treba topline stanu 303.
Čišćenje stana 295.
Zdrav stan 293.
Potreba zdrava stana 283.
Stanice 88, 95.
Staničevina 88, 126.
Stärkemehl 88.
Stearin 51.
Stickstoff 18.
Stoff, v. Otka.
Stoffwechsel 122.
Sumpor 92.
Surutka 149, 200.
Sušenje mesa 245.
Hitro sušenje mesa 246.
Sušenje živeža 240.
Sušilo 277.
Svieće 50.
Svieće stearinske 51.
Svjetiljke 55.
Svjetiljke prekonoćne 55.
Svjetlik, v. Fosfor.
Šećer, v. Slador.
Škrob 88, 123.
Štirka, v. Škrob.
Štednjak 72.
Teklina 89.
Thieralbumin 145.
Thonboden, v. Glinito tlo.
Tištenje živeža 240.
Tlo 99.
Tlo izvrstno 104.
Razlučba tla 105.
Popravljanje tla 120.
Topline koliko treba stanu 303.
Topline tvornica 153.
Toplotvorna hrana 156.
Traubenzucker 125.
Trichini 212.
Trošica 10.
Tutkalo, v. Klija.
Tuzga 281.
Uditi meso 245.
Ugljevina 19.
Ugljik 54.
Ugorci 259.
Urda 199.
Uzduh 16.
Uzduha kvarenje 296.
Uzduha postanak 23.
Uzduh, gledaj i Zrak.
Vapnenjača
Voda-vapnenjača 19.
Zemlja-vapnenjača 103.
Vapnik 91.
Vapno živo 120.
Varenje 188.
Čemu se stvari vare 192.
Vrsti varenja 193.
Varenje parom 75.
Varenje plinom 76.
Varivo 230.
Vatra, gl. Oganj.
Vatrište 66.
Verdauung 157.
Verdauungsorgane 159.
Verderame, v. Mjedenka.
Verwandschaft 8.
Vino 134.
Vlaga u kući 290.
Kako se vlaga prieči 291.
Vlaknivo 145.
Vlasice 212.
Voća pohranjivanje 259.
Voća spravljanje u posudje 260.
Voća varenje u sladoru 261.
Voda 24.
Kolanje vode 40.
Množ vode 24.
Postanak vode 27.
Ogrjev i posvjet od vode 28.
Voda čista 31.
Voda i munja 30.
Voda i ribe 39.
Voda-kiselica 38.
Kako se pravi kiselica 39.
Voda mekana i tvrda 32.
Voda morska 32.
Voda nezdrava 34.
Čišćenje nezdrave vode 35.
Voda nietilo 29.
Voda zdrava 36.
Vodena para 21.
Vodene pare korist 22.

Bogoslav Šulek POPULARNA KEMIJA ©MH 2010.

Vodik 25.
Voljnost 10.
Vrenje 131.
  Vinsko vrenje 132.
Vuditi meso 243.
Wahlverwandtschaft 10.
Waschmaschine, v. Perilo.
Wasserstoff 25.
Wechselwirthschaft 119.
Wringmaschine 276.
Zamješivanje 221.
Zaprig 225.
Zaprž 225.
Zdenčanica 32.
Zelje kiselo 257.
Zellen, v. Stanice.
Zinnober 8.
Zlatotvorstvo 4.
Zobenica 215.
Zrak 16.
  Čist i nečist zrak 300.
  Dobavljanje čista zraka 301.
  Koliko ga čovjeku treba 297.
  Škodljivost nečista zraka 298.
Zrak, gledaj i Uzduh.
Zucchero di barbabietola 128.
Zucchero di cannamele 128.
Zucchero lattico 130.
Zucker, v. Slador.
Zündhölzchen 49.
Žežka 44.
Žganica 137.
Žigice fosforne 49.
Žigice švedske 49.
Žimalo 276.
Živež.
  Njegove sastavine 187.
  Spravljanje i pohranjivanje živeža 239.
  Obća pravila 239.
  Sušenje živeža 240.
  Tištenje živeža 240.
  Izparivanje živeža 241.
Živci 147.
Živor i mrtvež 79.
  Slučivanje živora i mrtveža 82.
Životinjskoga tiela sastavine 144.
Žuč 158.